

Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

”Допущено до захисту”
Завідувач кафедри кібербезпеки
та програмного забезпечення
д.т.н., професор
_____ Олексій СМІРНОВ
“ ____ ” _____ 2024 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему
“Програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android”

Виконав здобувач вищої освіти
IV курсу, групи КІ-20
ОПП «Комп’ютерна інженерія»
спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія»
_____ Завірюха Є.О.
« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту
кандидат технічних наук, доцент
_____ Дреєв О.М.
« ____ » _____ 2024 р.
Рецензент _____

Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет Механіко-технологічний
Кафедра Кібербезпеки та програмного забезпечення
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань . 12 “Інформаційні технології”
Спеціальність 123 “Комп’ютерна інженерія”
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма “Комп’ютерна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
д.т.н., проф.
Олексій СМІРНОВ
« 17 » січня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Завірюхі Євгенію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи *Програмне забезпечення системи браузера під ОС Android*
- Керівник роботи *Дреєв Олександр Миколайович, канд. техн. наук, доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу № 131-02 від 01.04.2024 року
- Строк подання студентом роботи до захисту *23.05.2024 р.*
- Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи: *Метою роботи є розробка програмного забезпечення системи браузера під ОС Android*
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
 - Призначення та область використання.*
 - Перегляд аналогічних існуючих систем.*
 - Опис і обґрунтування проектних рішень.*
 - Етапи програмування системи.*
 - Впровадження системи в промислову експлуатацію.*
 - Висновки*
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

<i>Структурна схема системи</i>	<i>1 аркуш</i>
<i>Функціональна схема системи</i>	<i>1 аркуш</i>
<i>Діаграма процесів</i>	<i>1 аркуш</i>
<i>Блок-схема алгоритму роботи додатку</i>	<i>2 аркуша</i>

7. Дата видачі завдання « 17 » січня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти	Примітка
1.	Аналіз існуючих систем	10.03.2024 р.	
2.	Постановка задачі, оформлення ТЗ	15.03.2024 р.	
3.	Розробка моделі компонента	20.03.2024 р.	
4.	Розробка структур даних	25.03.2024 р.	
5.	Розробка алгоритмів зв'язку та відображення	30.03.2024 р.	
6.	Програмування алгоритмів	10.04.2024 р.	
7.	Оформлення ПЗ	17.04.2024 р.	
8.	Попередній захист роботи	23.05.2024 р.	

Дата видачі завдання
« 17 » січня 2024 р.

Підпис керівника

Дреєв О.М.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання
« 17 » січня 2024 р.

Підпис здобувача

Завірюха Є.О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Завірюха Є.О. Програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android. 123 Комп'ютерна інженерія. Центральнoукраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2024.

В даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи браузеру під ОС Android.

Метою розробки є програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android.

Результат роботи – програмна реалізація системи браузеру під ОС Android.

В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

Розроблено зручний інтерфейс користувача. Наведені інструкції по роботі з програмними засобами.

Програма може використовуватися на Мобільному пристрої під керуванням ОС Android.

Програму розроблено в середовищі Delphi 10.

Ключові слова: комп'ютерна інженерія, браузер, ОС Android

ABSTRACT

**Zaviriukha E.O. Browser system software for Android OS. 123
Computer engineering. Central Ukrainian National Technical University.
Kropyvnytskyi. 2024.**

In this graduation thesis for the first (bachelor) level of higher education, software is developed, which is intended for the browser system under the Android OS.

The purpose of the development is the browser system software for the Android OS.

The result of the work is a software implementation of the browser system under the Android OS.

In the process of working on the software model, an analysis of existing hardware and software was performed. All components of the developed software are fully described.

A convenient user interface has been developed. Instructions for working with software tools are provided.

The program can be used on a Mobile device running the Android OS.

The program was developed in the Delphi 10 environment.

Keywords: computer engineering, browser, Android OS

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	2
ВСТУП.....	3
1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ	5
1.1 Призначення системи.....	5
1.2 Область застосування.....	6
2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ	8
2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур та програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.....	8
2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування.....	13
2.3 Розгорнута постановка завдання	19
3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	21
3.1 Опис функціонування системи	21
3.2 Розробка структурної схеми.....	30
3.3 Розробка функціональної схеми	40
3.4 Розробка діаграми процесів.....	45
4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ.....	48
4.1 Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.....	48
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	58
5 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ	61
6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ					
Вим.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android			Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Завірюха Є.О.							Б	1	72
Перев.	Дресв О.М.				ЦНТУ КІ-20					
Н.контр.	Коваленко А.С.									
Затв.	Смірнов О.А.									

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

БД	–	база даних
ЕОМ	–	електронно-обчислювана машина
ОЗП	–	оперативний запам'ятовувчий пристрій
ОС	–	операційна система
ПЗ	–	програмне забезпечення
СУБД	–	система управління базою даних
ІЕ	–	WebKit

КБПЗ_2024

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Актуальність теми. Android, будучи гнучкою й відкритою мобільною операційною системою, залучає на свою сторону усе більше користувачів і розроблювачів додатків. Веб-оглядачів для «зеленого робота» і правда багато, от чому було б важко розповісти про усіх.

Ще недавно Android нещадно критикувалася за неповороткість і повільність як системного користувальницького інтерфейсу, так і додатків, що запускаються. Сьогодні цієї проблеми немає: навіть недорогі мобільні пристрої легкі й швидкі. От чому в цьому випадку необхідно правильно реалізовувати браузері, одні із самих затребуваних додатків, по частині зручності, простоти й краси користувальницького інтерфейсу.

У загальному й цілому у світі мобільних веб-оглядачів все достатньо консервативно: браузері є, по суті, зменшеними версіями настільних оригіналів. Угорі екрана перебуває рядок уведення адреси й пошукового запиту, під нею розташовуються вкладки веб-сторінок, ну а місце, що залишилося, віддано під вивід умісту веб-ресурсів, що відкриваються. Оскільки розмір екрана типового Android-смартфону дуже близько дібрався до п'яти дюймів, розумніше перемінити верстку користувальницького інтерфейсу браузерів, поклавши адресний рядок у самий низ дисплея, щоб добратися до її можна було як і раніше однією рукою.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

- Огляд існуючих систем браузеру під ОС Android.
- Дослідження системи браузеру під ОС Android.
- Програмна реалізація системи браузеру під ОС Android.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі браузеру під ОС Android.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ_2024

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Призначення системи

Призначенням системи є реалізація браузер під ОС Android. Браузер під ОС Android являє собою програмний додаток, що здійснює пошук, доступ і перегляд веб-сторінок на мобільному пристрої. Браузери під ОС Android переводять HTML код, що дозволяє читати текст, переглядати зображення, дивитися відео, грати в онлайн ігри й прослуховувати аудіо кліпи на веб-сайтах. Вони також інтерпретують гіперпосилання, які при натисканні відкривають інші веб-сторінки, дозволяючи «подорожувати» по Інтернету. За допомогою додатків (наприклад: FTP клієнт FireFTP, плагін Mozilla Firefox), деякі інтернет-браузери під ОС Android можуть використовуватися для доступу до конфіденційної інформації на веб-серверах або файлових системах. Незважаючи на те, що всі браузери під ОС Android мають доступ в Інтернет, різні браузери під ОС Android відкривають веб-сторінки по-різному. У цій продуктивності й полягає їхня конкуренція. Існують три основних фактори, при розробці браузера під ОС Android:

1. Простота й набір функцій. Веб-браузер під ОС Android повинен зробити веб-серфінг простим і швидким. Це значить наявність оперативної системи закладок, панелі інструментів, що налаштовуються, і убудовану систему пошуку.

2. Швидкість. Веб-браузери під ОС Android повинні швидко завантажуватися й переміщатися між сторінками протягом декількох секунд.

3. Безпека. З моменту створення Інтернету потрібний захист від атак, спрямованих на злом електронних даних. Функції безпеки, такі як параметри конфіденційності, блокувальники впливаючих вікон і шпигунських програм і допомога в збереженні особистої інформації, такий як логіни й паролі.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1.2 Область застосування

Областю застосування є ОС Android. Всі користувачі перших версій Android повинні добре пам'ятати, наскільки незручним і нелогічним був інтерфейс системи на зорі її існування. Той час можна назвати золотим для сторонніх інтерфейсів, у яких виробники Android-смартфонів намагалися поліпшити мобільну операційну систему Google за своїм розсудом.

Material Design

Довгий час у компанії Google не було стандартів дизайну для Android, тому розроблювачі створювали інтерфейси додатків на свій розсуд, що не завжди приводило до гарних результатів. Першим кроком Google до наведення порядку в зовнішньому вигляді ОС і програм став вихід інтерфейсу Holo. У ньому компанія вперше заговорила про якусь ідеологію дизайну Android, і хоча розроблювачі були готові використовувати новий інтерфейс, концепції Holo не вистачало більше масштабного підходу. В Google швидко прийшли до того, що Android має потребу в більш масштабних змінах. Так народилася концепція Material Design, що охоплює кожний аспект дизайну мобільної операційної системи Google.

Вона міняє зовнішній вигляд ОС від іконок до анімації. Так що ж таке Material Design? У його основі лежить ідея про те, що плоский дизайн, що останнім часом набирає все більшу популярність в інтерфейсах, не обов'язково повинен бути плоским.

Цей, здавалося б, взаємовиключний підхід, на практиці виглядає дуже добре. Використовуючи плоскі елементи інтерфейсу, Google в Android не відмовляється від їхньої об'ємності, а також тіней. Такий комбінований стиль створює приємний ефект, зі стильними іконками, а також гарною анімацією.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Логіка Google в Material Design гранично ясна, у реальності ми в основному бачимо об'єкти об'ємними, але при цьому плоскі інтерфейси краще виглядають на екранах мобільних пристроїв. У своїй дизайнерській концепції компанія вибрала середній варіант, і, судячи з тому, як виглядає Android, вона не помилилася.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ_2024

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ

2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур, програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

Всі сучасні мобільні браузери працюють на тому самому движку – WebKit і тому по великому рахунку вони однакові. І складність, з якою зіштовхується користувач під час вибору основного браузера, полягає лише в наявності або відсутності тих або інших додаткових функцій або фішок. Розглянемо 5 найбільш популярних браузерів і спробуємо розібратися, якими перевагами наділений кожний з них.

UC Browser

UC Browser – це не просто браузер, а потужний багатofункціональний web-комбайн.

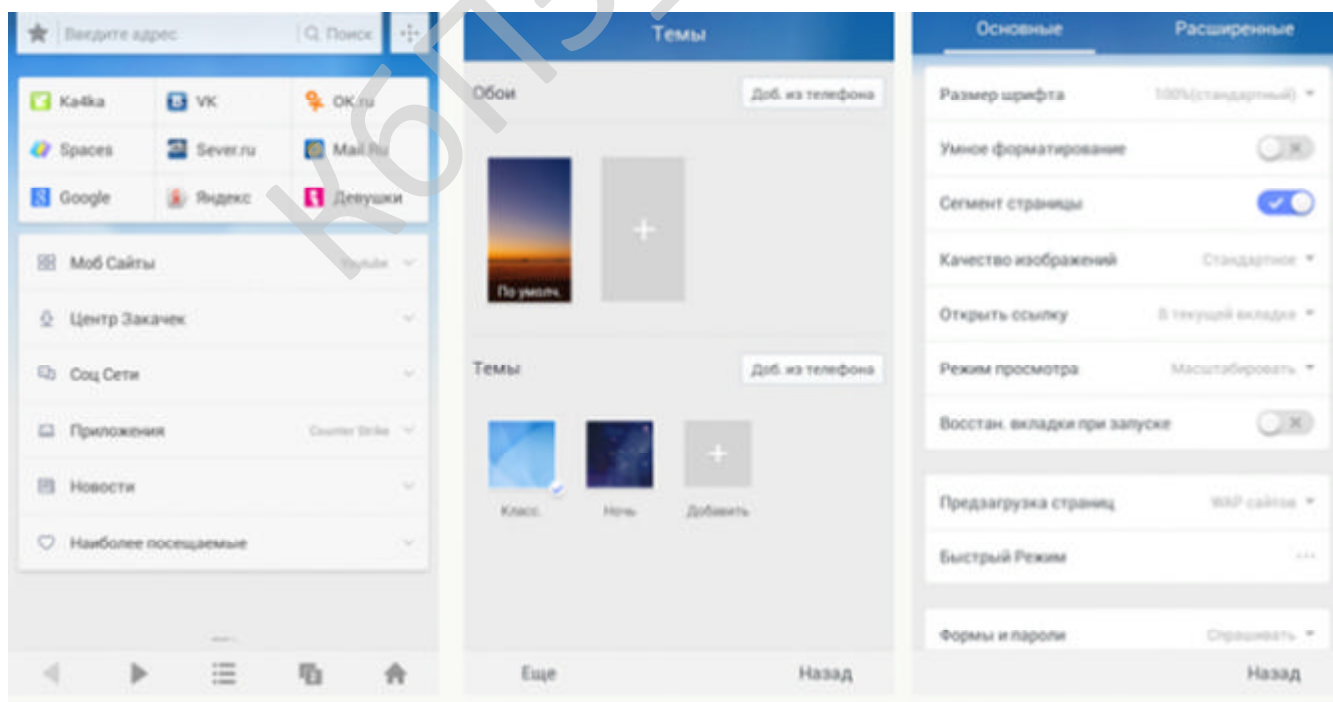


Рисунок 2.1 – Интерфейс користувача UC Browser

Розроблювачі добре постаралися й включили в UC Browser усе, що може знадобитися людині в Інтернеті. У вашому розпорядженні менеджер завантажень просунутий каталогізатор закладок, зручний бар із часто відвідуваними сторінкам, теми й навіть нічний режим, а в меню налаштувань і зовсім очі розбігаються в різні сторони від достатку різних опцій. У загальному-те, UC Browser пропонує величезну кількість усіляких функцій і можливостей. Але, на жаль, всі ці принаданості потрібні не всім, а часом такий достаток функцій здатний заплутати недосвідченого користувача й змусити ваш смартфон гальмувати. Крім цього, я не думаю, що всім і кожному знадобиться все це достаток функцій і фішок у мобільному браузері, від якого найчастіше потрібно відкрити 1-2 посилання

Dolphin Browser

За своєю концепцією він має якусь подібність із UC Browser. Dolphin Browse такий же потужний комбайн, що увібрал у себе величезний набір додаткових функцій.



Рисунок 2.2 – Інтерфейс користувача Dolphin Browser

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Більше того, Dolphin Browser підтримує установку додаткових розширень. За допомогою цих самих розширень функціональність Dolphin Browser можна довести до позахмарного рівня. Розширень для Dolphin Browser на сайті розроблювача безліч, думаю, кожний знайде для себе щось корисне. Така гнучка кастомізація, підкріплена чудовим дизайном і чудово продуманою ергономікою. Dolphin Browser підтримує керування жестами й при належній вправності у вашому розпорядженні виявиться досить зручний і потужний інструмент. У загальному-то, Dolphin Browser – дуже симпатичний і потужний інструмент, правда є в нього й об'єктивні недоліки. Всі ці чудові достоїнства вимагають великої кількості оперативної пам'яті й не мала кількість обчислювальні потужності процесора, тому рекомендувати я можу лише дуже вимогливим користувачам, які володіють потужними смартфонами.

Opera Mini

Що, взагалі, робить браузер Opera й чому саме Opera mini, а не старша версія Opera. Зараз спробую пояснити. Гарний і швидкий мобільний інтернет є далеко не скрізь і не завжди. Тому я завжди тримаю під рукою Opera mini, цей браузер здатний здорово стискати трафік, пропускаючи його через свої сервера. Така можливість просто незамінна у відриві від цивілізації. Але отут ви вправі мені заперечити й сказати, що міні версії браузерів є у вище згаданих UC Browser і Dolphin Browser і стискати трафік уміють практично всі сучасні браузери. Однак не всі сучасні браузери мають повноцінну настільну версію для великих комп'ютерів. Справа в тому, що я є активним користувачем настільної версії браузер Opera, паралельно використовую Opera разом з Chrome, тому можливість синхронізації закладок і паролів з “старшим братом” для мене є таки кіллер фічей. Крім цього, Opera mini сам по собі дуже шустрий і зручний браузер, для телефону саме те. Opera mini виразно сподобається всім власникам не дуже потужних гаджетів, та й користувачі мереж EDGE обов'язково оцінять його по достоїнству.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

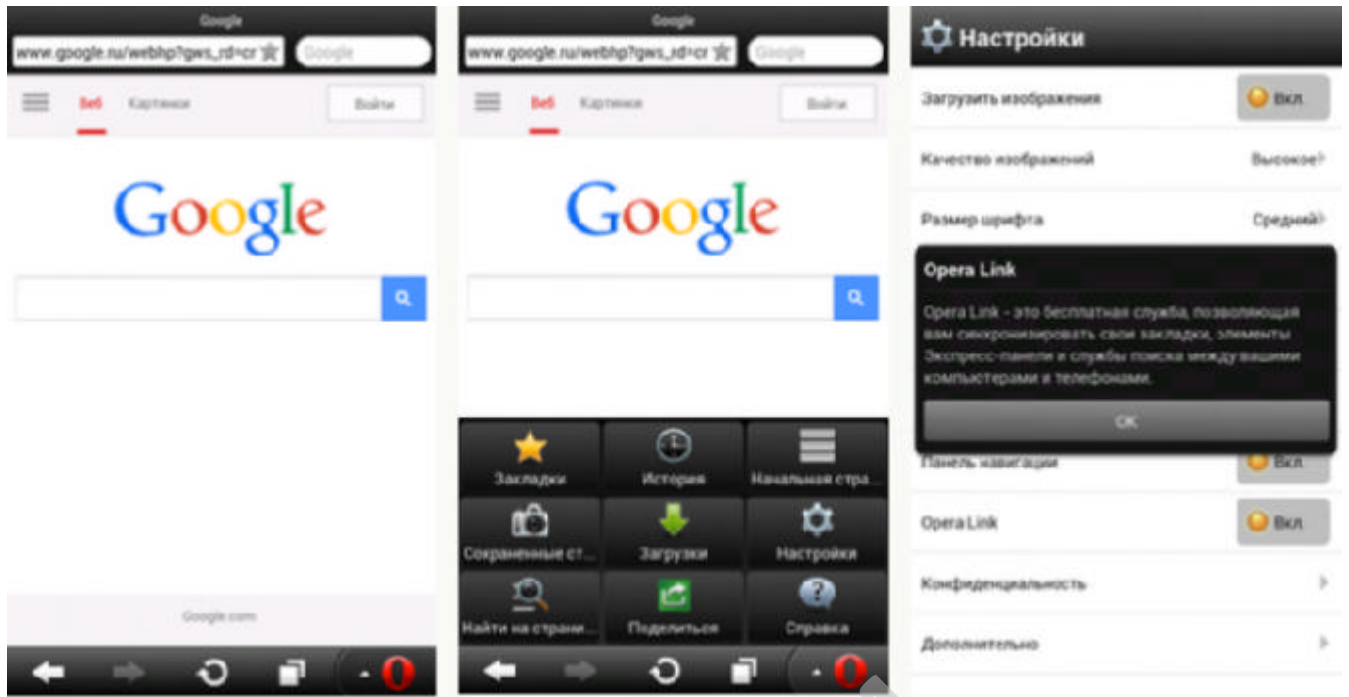


Рисунок 2.3 – Інтерфейс користувача Opera mini

Chrome

Цей браузер з багатьох причин кращий. Він уміє синхронізувати закладки, паролі й навіть історія переглядів з іншими версіями Chrome на будь-яких платформах. Тобто ви з легкістю можете почати серфити на Android-пристрої, а продовжити з того ж місця на будь-якому іншому пристрої, будь-то ПК на Windows, Linux або Mac, планшет або навіть смартфон на iOS. За це я й люблю Chrome. Прошу врахувати, що всі закладки, паролі й відкриті сторінки залишаються з вами на будь-якому пристрої, вам потрібно всього лише залогінитися у свій обліковий запис Google. Крім цього, мобільна версія браузера Chrome мені подобається тим, що вона вміє переводити сторінки, цією функцією я користуюся дуже часто. Chrome на Android працює не так добре, як хотілося б. Браузер нещадно витрачає оперативну пам'ять і обчислювальну потужність процесора. Ще раз наголошую на тому, що для мене особисто, основним критерієм при виборі мобільного браузера є швидкість його роботи.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

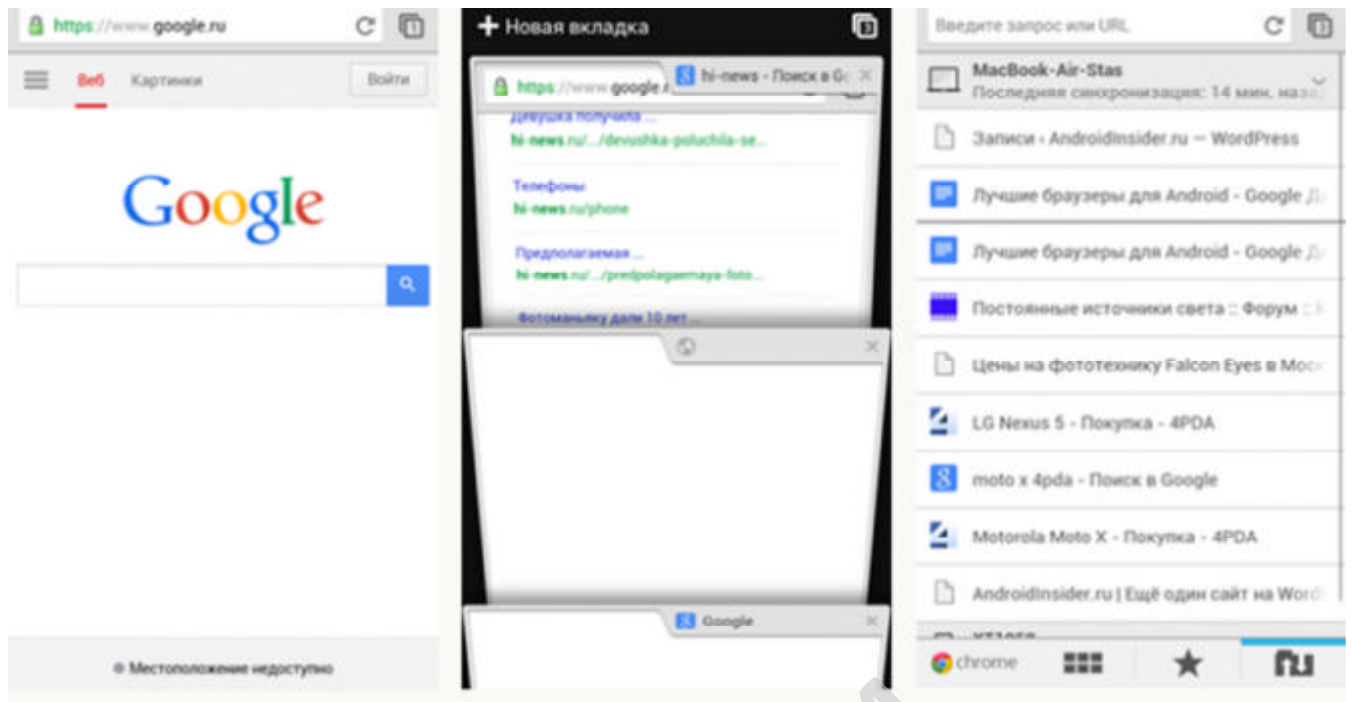


Рисунок 2.4 – Интерфейс користувача Chrome

AOSP браузер

Даний браузер по швидкості завантаження сторінок залишає за всіма іншими учасниками нашого топа. Інтерфейс AOSP браузер дуже мінімалістичний і не перевантажений непотрібними кнопками, перемикачами й вкладками. Крім цього, браузер уміє працювати в повноекранному режимі, коли на екрані смартфона не відображається нічого, крім веб-сторінки. Але саме головне достоїнство AOSP браузера – це його швидкість роботи, навіть найважчі сторінки вантажаться дуже швидко й чудово скроляться. Крім цього AOSP браузер уміє відмінно масштабувати текст, тобто підбудовувати його таким чином, щоб він займав все вільне місце на екрані.

Підбиваючи підсумок, відзначу, що кожний браузер із цього топа гарний по своєму. Мій вибір припав на AOSP браузер і в повсякденній роботі я використовую найчастіше саме його. По моєму глибокому переконанню мобільний браузер у першу чергу повинен бути швидким і легким. Саме таким і є AOSP браузер.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

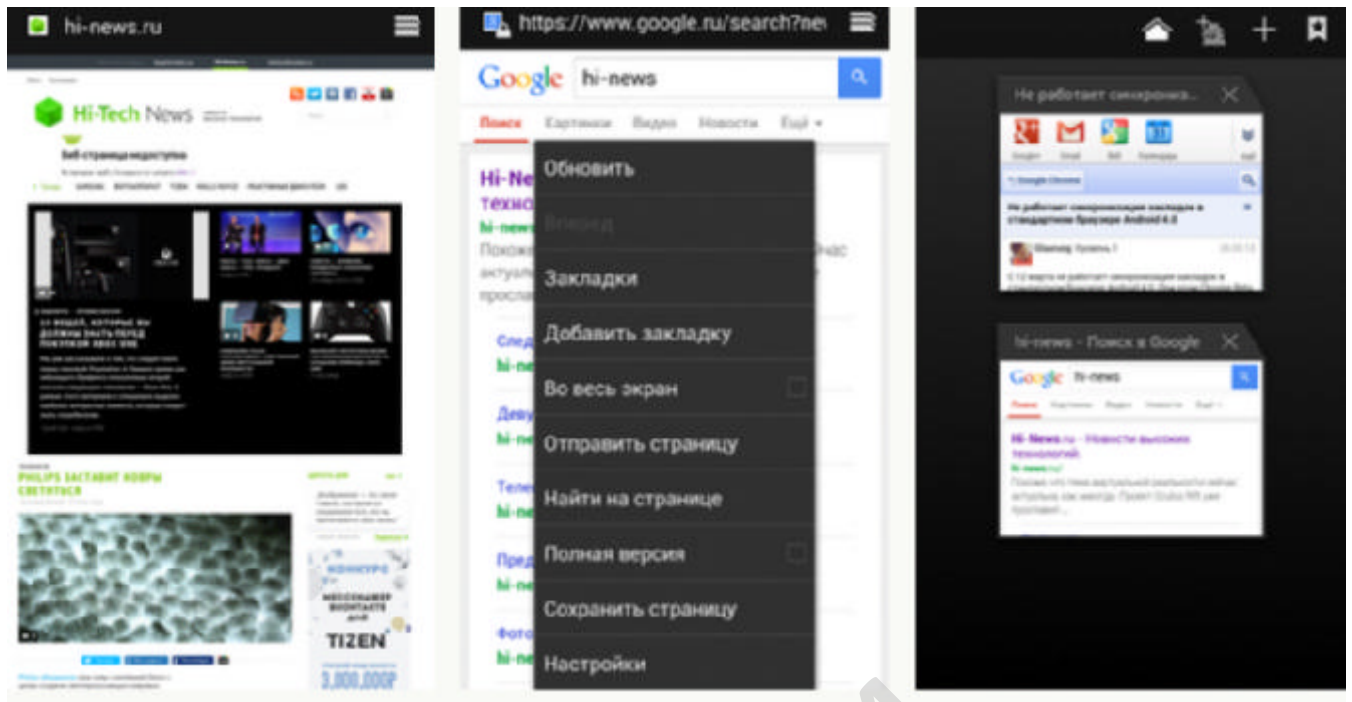


Рисунок 2.5 – Интерфейс користувача AOSP

2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування

Embarcadero Delphi, раніше Borland Delphi і Codegear Delphi, – інтегроване середовище розробки ПЗ для Microsoft Windows, Mac OS, iOS і Android мовою Delphi (що раніше носила назву Object Pascal), створена спочатку фірмою Borland і на даний момент приналежна й розроблювальна Embarcadero Technologies. Embarcadero Delphi є частиною пакета Embarcadero RAD Studio і поставляється в чотирьох редакціях: Community (поширюється безкоштовно й має обмежену ліцензію на використання в комерційних цілях), Professional, Enterprise і Architect.

Delphi 10.4 Sydney

Випущено 26 травня 2020 року. RAD Studio Delphi 10.4 забезпечує значно поліпшену високопродуктивну нативну підтримку Windows, кращу продуктивність розробки, миттєві підказки code completion, прискорення виконання коду із синтаксисом керованих записів, поліпшення виконання

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

паралельних завдань на сучасних багатоядерних CPU, а також містить більш 1000 виправлень багів, поліпшення продуктивності середовища й бібліотек і багато чого крім того.

Основні можливості Delphi 10.4.1:

– Істотні розширення для Windows: поліпшення для застосунків на моніторах 4K High DPI, інтеграція з новим WebView2 на базі Chromium, використання розширених title bars, таких же, як в Office, Explorer, Google Chrome.

– Керування пам'яттю в Delphi тепер стандартизоване на всіх підтримуваних платформах – мобільних, настільних і серверних – використовувачи класичну реалізацію керування пам'яттю об'єктів.

– Істотне поліпшення Delphi Code Insight (без можливого блокування IDE – в окремому процесі), що допоможе при роботі з великими проектами.

– Тип даних Delphi «record» тепер підтримуватимуть довільні ініціалізацію, фіналізацію й операції копіювання.

– Розширена підтримка бібліотек C++: ZeroMQ, SDL2, SOCI, libSIMDpp і Nematode.

– Відладник Win 64 (на LLDB) і збирач для C++.

– Поліпшення для C++: Включена велика кількість поліпшень STL з Dinkumware.

– Підтримка Metal Driver GPU для macOS і iOS.

– Вбудований Fmxlinux.

– Компонент Twebbrowser для iOS тепер реалізований на Wkwebview API. Реалізація компонента Media Player для macOS тепер використовує Avfoundation. Реалізований заново стилізуємий FMX компонент TМемо на платформі Windows значно поліпшений і тепер має відмінну підтримку IME.

– Численні поліпшення швидкості й стабільності роботи нашої бібліотеки The Parallel Programming Library (PPL).

– Додані оновлені драйвери для FireBird, PostgreSQL і SQLite.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

– Клієнтські бібліотеки HTTP і REST Client розширені застосунковими можливостями роботи з HTTPS. Також були розширені можливості підтримки Amazon AWS services

– У технологію Visual LiveBindings внесена безліч поліпшень, у тому числі швидкодії, що стосуються, застосунків на VCL і FireMonkey

RAD Studio 10.4 Короткий огляд:

– Істотні розширення для Windows. Створення застосунків, що чудово виглядають, із чіткими елементами інтерфейсу на 4k моніторах High DPI за допомогою нової гнучкої підтримки стилів елементів керування на екрані. Інтеграція із сучасними, безпечними web-технологіями від Microsoft – новим WebView2 на базі Chromium. Використання сучасних розширених title bars, таких же, як в Office, Explorer, Google Chrome, у своїх проектах. Істотні поліпшення надійності налагодження в новому відладнику для C++ Windows 64-bit.

– Зросла продуктивність розробки. Ріст продуктивності за рахунок миттєвої реакції підказок code completion у середовищі IDE. Краща сумісність із уже наявною кодовою базою, і спрощення програмування за рахунок уніфікованої архітектури керування пам'яттю. Швидке зв'язування даних і візуальних елементів за допомогою розширеної технології Visual LiveBindings з підвищеною швидкістю. Просте використання розповсюджених бібліотек C++, наприклад, ZeroMQ, SDL2, SOCI, libSIMDpp і Nematode. Оновлена підтримка Amazon AWS cloud.

– Поліпшення швидкодії і якості. Більш 1000 поліпшень швидкодії і якості. Краща ефективність коду за допомогою нового синтаксису custom managed records. Більш швидке виконання паралельних завдань на сучасних багатоядерних CPU. Переконаєтеся в прискоренні відображення на екрані з підтримкою Metal API на macOS і iOS. Краща сумісність із уже наявною кодовою базою й спрощення програмування за рахунок уніфікованої архітектури керування пам'яттю.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Істотне поліпшення Delphi Code Insight

Як найбільше й головне поліпшення інструментів програмування Delphi за багато років, в 10.4 Delphi Code Insight реалізований через Language Server Protocol (LSP). LSP – це технологія генерації результатів для code completion, навігації й інших сервісів в окремому процесі. Це значить, що code completion і Code Insight одержать більш точні результати без блокування IDE. 10.4 забезпечує набагато більш високу продуктивність розроблювачів, які працюють із більшими проектами, що містять мільйони рядків коду.

Delphi Custom Managed Records

Ключове розширення мови Delphi: тип даних Delphi «record» тепер підтримуть довільні ініціалізацію, фіналізацію й операції копіювання. Управляйте тем, як ці структури створюються, копіюються й звільнюються з допомогу вашого коду, який буде виконуватися у відповідний момент.

Це розширює потужність конструкцій records в Delphi, які використовуються щоб одержати більшу ефективність у порівнянні із класами.

Єдине керування пам'яттю

Керування пам'яттю в Delphi тепер стандартизоване на всіх підтримуваних платформах – мобільних, настільних і серверних – використовувачи класичну реалізацію керування пам'яттю об'єктів.

У порівнянні з Automatic Reference Counting (ARC), це дає кращу сумісність із існуючим кодом і спрощує написання компонентів, бібліотек і застосунків.

ARC модель керування пам'яттю model залишилася для керування рядками й посиланнями на тип інтерфейсу на всіх платформах. Для C++ це означає, що при створенні й звільненні Delphi-style класів в C++ використовується звичайне керування пам'яттю, як у будь-якого heap-allocated класу C++, що значно знижує складність коду.

Розширена підтримка бібліотек C++

В 10.4 ми портували багато популярних бібліотек C++ у C++Builder.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Забезпечивши оптимізовану підтримку бібліотек ZeroMQ, SDL2, SOCL, libSIMDpp і Nematode, поряд із уже підтримуваними Boost і Eigen, які можуть бути додані за допомогою менеджера пакетів Getit.

Win 64-відладник і збирач для C++

В 10.4 з'явився новий відладник C++ для Windows 64-bit. Відладник заснований на LLDB і показує значне збільшення стабільності при налагодженні 64-bit застосунків поряд з новими відладочними можливостями, такими як перегляд і інспекція типів начебто рядків C++ і Delphi, а також колекцій STL, включаючи std::vector, std::map і інших. Крім того, згенерована для застосунку відладочна інформація має інший внутрішній формат, сприяючи більш стабільному й багатому на можливості процесу налагодження, більш докладним перегляду й інспекції в debug-time.

Підвищення якості й швидкодії інструментів

- Велика кількість поліпшень STL від Dinkumware.
- Поліпшені деякі найважливіші методи й області RTL, на базі поліпшень сумісності з популярними бібліотеками C++.
- Поліпшена підтримка Cmake.
- Велика кількість виправлень для підвищення стабільності і якості.
- Відновлення Windows API – Обновлено й додали безліч декларацій API щоб добитися ще більшої інтеграції із платформою Windows.
- Загальні вдосконалення в бібліотеці доступу до БД FireDAC, включаючи оновлені драйвера для FireBird, PostgreSQL і SQLite. Вибір статичного або динамічного підключення SQLite до застосунку.

Змінені стилі VCL для High DPI

В 10.4, архітектура стилізації VCL була суттєво розширена для підтримки High DPI і 4K моніторів. Тепер усі елементи UI на формі VCL автоматично масштабуються під відповідне до монітора дозвіл для показу форми. Був оновлений API стилізації для підтримки стилів high DPI.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Кожний графічний елемент UI може бути обраний з наборів різних масштабів і масштабований до потрібного DPI, що дає чітке зображення елементів UI на всіх моніторах.

Нові High DPI стилі й стилізація окремих VCL компонент

Обновлено велике число вбудованих і преміальних VCL стилів для підтримки нового режиму стилізації High-dpi. Це дозволяє вам створювати застосунку з відмінним дизайном для всіх моніторів.

Розроблювачі VCL застосунків тепер можуть використовувати трохи VCL стилів на різних формах в одному застосунку або в різних компонентах на одній формі. Це також включає стилізацію компонентів загальною темою для платформи. Крім застосункової гнучкості використання стилів, це дозволяє використовувати нестилізовані компоненти із зовнішніх бібліотек в VCL застосунках, що використовують стиль.

Поліпшена кроссплатформеність

- Додана підтримка Metal Driver GPU для macOS і iOS.
- Крім підтримки останнього iOS SDK, в RAD Studio 10.4 розроблювачі можуть задовольнити нові вимоги Apple до набору стартових екранів.
- Реалізований заново стилізуємий FMX компонент TMemo на платформі Windows значно поліпшений і тепер має відмінну підтримку IME.
- Користувачам редакцій Enterprise або Architect доступна повна інтеграція Fmxlinux з IDE для створення клієнтських застосунків Linux з GUI.
- Компонент Twebbrowser для iOS тепер реалізований на Wkwebview API.
- Реалізація компонента Media Player для macOS тепер використовує Avfoundation.

Оновлений менеджер пакетів Getit

Менеджер пакетів Getit в IDE був значно вдосконалений.

Дати випуску релізів пакетів тепер видні, і можливе сортування списку по цих датах; відбір тільки встановлених пакетів, контенту, доступного тільки при наявності підписки, багато чого іншого.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Універсальний інсталятор для установки Online і Offline

В 10.4 включений новий універсальний інсталятор, який використовує технологію на базі Getit. Цей інсталятор підтримує як online, так і offline (з ISO) варіанти установки.

Тепер обоє варіанта установки дозволяють вам указати початковий набір можливостей RAD Studio для установки, наприклад, свою комбінацію мов програмування й цільових платформ, мов інтерфейсу, і додавати до нього або видаляти непотрібне в будь-який момент.

2.3 Розгорнута постановка завдання

Згідно з технічним завданням на випускню кваліфікаційну роботу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, реалізації підлягає програмне забезпечення, яке призначено для системи браузеру під ОС Android.

В процесі розробки випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти необхідно виконати наступний обсяг роботи:

а) провести аналіз існуючих систем-аналогів для виявлення їх позитивних і негативних якостей. Результати аналізу врахувати в подальших розробках;

б) вибрати та обґрунтувати методику побудови системи контролю роботи технологічного обладнання на виробництві в автоматизованому режимі. Розробити функціональну та структурну схеми системи;

в) розробити програмне забезпечення системи, що дозволить реалізувати поставлену технічним завданням задачу. Побудувати блок-схеми алгоритмів програми та підпрограми;

г) організувати інтерфейс користувача з метою формування та виводу на екран ЕОМ повідомлень про некоректні дії користувача та нестандартні ситуації в роботі технологічного обладнання;

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

д) розробити рекомендації по організаційних та методичних заходах, які забезпечать впровадження системи в промислову експлуатацію та її подальшу успішну експлуатацію;

е) провести розрахунки по визначенню економічної ефективності розробленої системи;

ж) розробити заходи по охороні праці при впровадженні та експлуатації системи, а також розробити заходи з цивільного захисту;

з) сформулювати висновки про виконаний обсяг робіт та одержані результати.

КБПЗ - 2024

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Опис функціонування системи

Для того, щоб визначити, які функції потрібно реалізувати у розробляемому програмному забезпеченні браузеру під ОС Android для перегляду веб-сторінок, розглянемо основні критерії оцінки браузерів під ОС Android.

Функціональність

Сучасні оглядачі стали схожі на невелику операційну систему – через них ми переглядаємо сторінки зі складним інтерактивним інтерфейсом, дивимося кіно й слухаємо музику, використовуємо їх як засоби розробки, завантажуюмо файли з мережі, використовуємо як FTP-клієнти й багато чого іншого. Тому, більшість користувачів стали ставитися до браузера під ОС Android вже не просто як до банального «переглядача сторінок», а як до серйозного робочого інструмента, що повинен мати широкі можливості й бути зручний у повсякденній роботі.

Безпека

У сучасних браузерах під ОС Android питанням безпеки приділяється найпильніша увага, але, проте, повністю захищених оглядачів не існує. На жаль, зловмисники постійно знаходять всі нові уразливості в браузерах під ОС Android, що дозволяють інфікувати комп'ютери користувачів або одержувати доступ до їхніх особистих даних. Розроблювачам же залишається зашпаровувати виявлені діри за допомогою регулярного випуску відновлень, і чим оперативніше це відбувається, тим вище безпека їхнього продукту.

Підтримка веб-стандартів

За загальні принципи роботи глобальної мережі Інтернет відповідає всесвітня організація The World Wide Web Consortium (W3C). Саме вона

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

розробляє й затверджує всі існуючі веб-стандарти, яким повинні відповідати всі веб-сторінки, розміщені в Інтернеті. Тому для коректного відображення сайтів і веб-сторінок, браузер зобов'язаний підтримувати затвержені веб-стандарти й чим більше він їх знає, тим краще.

Для перевірки сумісності оглядачів з тими або іншими стандартами найбільше часто використовується тестова програма ACID 3, у якій набрані 100 балів відповідають повній сумісності з усіма існуючими веб-стандартами.

Користувальницький інтерфейс

Наявність продуманого й зрозумілого користувальницького інтерфейсу – запорука успіху й популярності будь-якого браузера під ОС Android. Адже саме для надання користувачам зручного серфінгу в мережі і є основне призначення цих продуктів. Розроблювачам і дизайнерам доводиться серйозно ламати голови над тим, як же найбільше правильно розмістити всілякі елементи керування функціями оглядача. Сильно захарашений інтерфейс може бути так само незручний, як і зверхлаконічний, так що метою виробників, є знайти оптимальний баланс komponування елементів у вікні браузера під ОС Android. При цьому не варто забувати, що користувальницький інтерфейс повинен бути не тільки зручним, але й зовні привабливим.

Жорстока конкуренція змушує шукати розроблювачам нові шляхи для підтримки інтересу до своїх продуктів. Браузер під ОС Android, що розробляється, обзавівся цікавою новинкою, що дозволяє розширити її можливості – віджетами. Ви можете встановлювати із браузера невеликі додатки, що виконуються на робочому столі смартфона.

Більшість віджетів не мають ніякого відношення до роботи браузера під ОС Android, хоча іноді зустрічаються й приємні виключення.

Під час роботи з великою кількістю відкритих документів, заголовки вкладок стають що не читаються. Для того щоб не перегортати щораз весь список відкритих вкладок у пошуках потрібного документа, у браузері під ОС Android, що розробляється, реалізований механізм створення й відображення мініатюр відкритих web-сторінок. Ви підводите мишу до довільної вкладки, якийсь час

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

проводите чекаючи, після чого з'являється невелике вікно, що містить зменшену копію документа зі службовою інформацією (MIME-тип, тег Title, web-адреса).

Мініатюра створюється після першого завантаження сторінки й не міняється у випадку втрати актуальності (зміни) її вмісту.

У браузері під ОС Android, що розробляється, з'явилися засоби вибіркового блокування завантаження зображень і flash-анімації. Для активізації процедури блокування необхідно вибрати відповідний пункт із контекстного меню браузера під ОС Android.

Якщо ви клацніть мишею по будь-якому зображенню, то це буде означати повну заборону завантаження всіх графічних елементів на даній сторінці. При втриманні клавіші Shift відбувається блокування тільки конкретного зображення. Після того, як процедура блокування кінчена, можна переглянути список заборонених для завантаження елементів, нажавши кнопку "Додатково". браузер під ОС Android, що розробляється, не підтримує регулярні вираження для завдання правил блокування. Знак "*" означає блокування всіх елементів.

Ви можете встановлювати для кожного відвідуваного сайту власні налаштування поведінки браузера під ОС Android. Вікно налаштувань складається з декількох вкладок.

Можна згадати чимало прикладів, коли виникає необхідність у нестандартних налаштуваннях. Спливаючі вікна, що найчастіше носять рекламний характер, іноді бувають дуже корисні. На деяких форумах таким способом робиться акцент на особистих повідомленнях.

У браузері під ОС Android, що розробляється, є підтримка BitTorrent. Завантаження інформації з файлообміної мережі нічим не відрізняється від роботи зі звичайним сервером.

Ви можете одержати доступ до повного списку налаштувань браузера під ОС Android, набравши в адресному рядку команду `mybrowser:config`. Для простих користувачів дана функція практично марна, але під час бета-тестування фахівці могли перевіряти роботу тих або інших прихованих можливостей.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Будь-яку вкладку можна заблокувати щоб уникнути випадкового закриття. У браузері під ОС Android, що розробляється, є інструмент перегляду вихідного коду сторінок. При повному збереженні сторінки на жорсткому диску створюється окрема папка для зображень.

Браузер під ОС Android, що розробляється, дозволяє працювати з декількома документами усередині одного робочого вікна додатка. Перемикання між документами відбувається за допомогою вкладок. На відміну від конкурентів, де вкладки використовуються тільки для перемикання між web-сторінками, у браузері під ОС Android, що розробляється, подібним способом ви можете перемикатися між всіма інструментами пакета.

У багатьох браузерах під ОС Android панель вкладок розташовується нижче панелі інструментів. І це логічно, адже незалежно від того, яка інформація буде відображатися у вкладках, набір інструментів єдиний для будь-якого випадку. Говорячи про браузер під ОС Android, що розробляється, ми повинні пам'ятати про те, що до складу пакета включено кілька утиліт, і web-сторінка – лише окремий випадок застосування вкладки. Як наслідок, залежно від типу документа міняється панель інструментів. Вкладка – батьківський елемент стосовно панелі інструментів, а виходить, необхідний такий підхід, який би наочно відображав всю ієрархію елементів інтерфейсу. Із цієї причини панель вкладок розташовується вище інших елементів.

Стандартна панель інструментів складається із шести кнопок. Крім звичних елементів навігації "Назад" і "Уперед", у браузері під ОС Android, що розробляється, присутні кнопки швидкого переходу, за допомогою яких ви можете перейти на перший або останній елемент ланцюжка сторінок, що відкривалися по внутрішніх посиланнях. З іншого боку, у браузері під ОС Android, що розробляється, відсутній список останніх сторінок, які були відвідані, викликуваний стандартними навігаційними кнопками. Кнопки "Стоп" і "Обновити" об'єднані в один елемент, що міняє свій стан залежно від стану завантаження поточної сторінки. Далі треба кнопка "Жезл", що дозволяє швидко вводити користувальницькі дані при повторному відвідуванні сайтів.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Праворуч від основних інструментів розташовується рядок уведення адреси. Перехід до уведення адреси відкриває додаткове меню, з якого ви можете перейти на домашню сторінку, відкрити дерево закладок, а також відвідати кожної з десяти самих популярних сайтів. Гаряча десятка формується на основі збору статистики про раніше сайти, які були раніше відвідані.

Праворуч від рядка адреси розташовується вікно пошукових запитів. Ви можете ввести будь-яке ключове слово, і браузер під ОС Android автоматично буде здійснювати пошук, використовуючи обраний пошуковий сервер. За замовчуванням використовується Google, українських пошукових серверів немає.

У правому кутку розташовується кнопка "Вид", за допомогою якої викликається додаткова панель властивостей. Ви можете робити пошук на сторінці, здійснювати голосове керування, вибирати режим відображення сторінки (стилі), міняти режими завантаження графіки, стискати будь-який сайт до ширини робочого вікна й, нарешті, масштабувати сторінку. Зміна масштабу в браузері під ОС Android, що розробляється, застосовується до всієї сторінки відразу, а не тільки до текстової інформації.

С допомогою даної панелі ви можете викликати основні інструменти браузера під ОС Android, що розробляється. Клацання мишею по будь-якій кнопці викликає додаткову панель, що містить контекстно-контекстно-залежний інструментарій. Наприклад, значок пошти відкриває список всіх папок з листами, а значок завантаження викликає панель зі списком усіх раніше завантажених файлів.

Ви можете управляти показом тих або інших панелей, а також додавати або видаляти на них кнопки. Клацання правою кнопкою миші на будь-якій панелі відкриває меню, у якому два пункти – видалити поточний елемент і виклик загальних налаштувань. У дистрибутиві браузера під ОС Android, що розробляється, включена величезна кількість кнопок, за допомогою яких можна реалізувати безліч різноманітних дій.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Інтерфейс браузера під ОС Android, що розробляється, гнучко налаштовується, дозволяючи надавати браузеру неповторні риси. Ви можете забрати практично всі панелі, залишивши у своєму розпорядженні тільки саме необхідне, або, навпроти, улаштувати в робочому вікні справжній маджонг.

Браузер під ОС Android, що розробляється, допускає зміну тем оформлення, яких у мережі величезна безліч. Завантаження й установка тим оформлення в браузері під ОС Android, що розробляється, реалізована за допомогою невеликого браузера під ОС Android, що обробляє дані, одержувані з офіційного сайту. Ви вибираєте тему, що сподобалася, оформлення, завантажуєте її й можете відразу застосувати налаштування без перезавантаження програми.

Низькі системні вимоги браузера під ОС Android, що розробляється, дозволяють успішно працювати навіть на морально застарілому обладнанні.

Принцип завантаження й відображення web-сторінок у браузері під ОС Android відбувається по іншому принципі, відмінному від Internet Explorer. Як тільки починається завантаження сторінки, браузер під ОС Android практично відразу намагається відобразити отримані дані. Широкополосне підключення до мережі, завдяки високій швидкості передачі даних, нівелює різницю, однак при використанні з'єднання, що комутується, створюється ілюзія більше високої швидкості завантаження сторінки. Ви можете перервати процес у будь-який момент і почати завантаження іншої сторінки.

Особливої уваги заслуговує кеш браузера під ОС Android, що розробляється. Ви можете включати й відключати показ зображень, а також перемикатися в спеціальний режим, при якому допускається показ зображень тільки з кеша. Даний режим дозволяє заощаджувати трафік за рахунок зниження обсягів передачі графічних даних.

Переходи "Уперед" і "Назад" у браузері під ОС Android, що розробляється, виконуються миттєво. Браузер під ОС Android не обробляє web-сторінку заново, а просто бере дані з кеша в оперативній пам'яті. При цьому підвищується швидкість навігації по Мережі, однак страждає актуальність. За те час, поки ви не

відвідували сторінку, вона може змінитися. Браузер під ОС Android, що розробляється, не відслідковує зміни сторінок у кеші. При навігації по сторінках зі статичною інформацією ви практично нічим не ризикуєте, однак робота зі швидко мінливими даними (наприклад, форуми) сильно утрудняється. Втім, ви можете завжди перевірити актуальність сторінки, перезавантаживши її з мережі.

При завантаженні великих файлів з мережі, ви можете перервати процес, а пізніше продовжити завантаження з перерваного місця. Якщо ваш зв'язок з мережею часто рветься, то подібна властивість браузера під ОС Android, що розробляється, дозволить заощадити час і трафік, тому що відпадає необхідність у повторному завантаженні файлів.

Допускається застосування "дзеркальних" налаштувань клавіш миші для лівш. Налаштування мишачих жестів здійснюється лише шляхом ручного уведення імен всіх елементів. Крім того, не можна включити відображення сліду під час малювання жесту для контролю над правильністю виконання операції.

Для прискорення уведення адрес сайтів у браузері під ОС Android, що розробляється, реалізований механізм завдання скорочень. З панелі закладок, за допомогою правої кнопки миші можна викликати властивості папки, а також властивості будь-якої вхідної в неї закладки. Ви можете задати коротке ім'я для елемента, що редагується.

Після цього, якщо в адресному рядку браузера під ОС Android ввести задане раніше ім'я, то відкриються сторінки, що належать даному елементу. Крім того, будь-яку закладку можна відкривати усередині вікна особистої панелі. Дана функція дозволяє зручно переглядати PDA-версії сайтів.

При інтенсивній роботі із браузером під ОС Android ви відкриваєте й закриваєте безліч вкладок. Якщо ви бажаєте знову потрапити на який-небудь із раніше відвіданих сайтів, то можете скористатися спеціальним кошиком, де втримується список закритих вкладок.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Крім закритих вкладок, у списку кошика перебувають заблоковані спливаючі вікна. Включення блокування спливаючих вікон і деяких інших операцій здійснюються за допомогою виклику вікна швидких налаштувань (F12).

За допомогою швидких налаштувань можна міняти деякі властивості поточної вкладки, список яких відображений на останньому малюнку.

Працюючи в браузері під ОС Android, що розробляється, ви можете підключати користувальницькі стилі для зміни правил відображення сторінок. Застосування користувальницьких стилів може бути доречно в різних областях. Блокування небажаної інформації, відображення числа тегів на поточній сторінці, перетворення форматування з HTML в BBCode, робота з язовими атрибутами й багато чого іншого можуть бути здійснені за допомогою технології UserCSS.

Крім браузера під ОС Android, у дистрибутиві браузера під ОС Android, що розробляється, включено кілька компонентів, що мають лише непряме відношення до web-серфінгу.

Поштовий клієнт M2, що входить до складу браузера під ОС Android, що розробляється, у момент першої появи був досить прогресивним інструментом у своєму класі. Згодом конкуренти підтяглися, але й сьогодні M2 має достатню кількість можливостей, щоб з успіхом застосовуватися для електронної переписки.

M2 працює тільки з єдиною поштовою базою, як це прийнято в Outlook Express, не дозволяючи розбивати облікові записи на окремі групи папок. З іншого боку, єдина база дозволяє здійснювати більше швидкий пошук інформації. Результати пошуку можна зберігати в окремі папки, які по зовнішньому вигляді нічим не відрізняються від фізичних аналогів. Всі вкладені файли групуються по типах, і ви можете швидко переміщатися між повідомленнями, що містять вкладення.

Поштовий клієнт дозволяє працювати також і із групами новин. Для цього необхідно створити обліковий запис відповідного типу.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Фільтрація реклами відбувається на основі того, якого навчають, алгоритму. Ви можете вибрати кілька ступенів захисту, тим самим, регулюючи агресивність фільтра.

У поштовому клієнті дотепер відсутній HTML-редактор, що унеможливило додавання якого-небудь форматування в повідомлення.

До складу браузера під ОС Android, що розробляється, входить також простий IRC-клієнт.

Ви створюєте обліковий запис за допомогою тих же засобів, що й у випадку з електронною поштою, указуючи відповідний тип. Надалі потрібно лише вказати конкретний обліковий запис, що варто використовувати для підключення до необхідного сервера. IRC-клієнт дозволяє працювати на каналах з будь-яким кодуванням, що використовує кирилицю. Програма підтримує відображення графічних смайликів і уведення керуючих кодів. Ви можете повністю міняти зовнішній вигляд робочого вікна IRC-клієнта за допомогою користувальницьких стилів, які необхідно завантажувати з мережі.

Поштову програму й IRC-клієнт поєднує загальний менеджер контактів.

Ви можете додавати нові записи, вибираючи контакти як серед учасників бесід на IRC-каналах, так і серед тих, хто надсилає вам електронні листи. При цьому кожному контакту можна привласнити власний значок. Після цього даний значок буде відображатися напроти ім'я учасника бесіди на IRC-каналі. Якщо серед інформації, занесеної в контакт, є його електронна адреса, то клацання на даному елементі списку відкриває вікно створення нового повідомлення.

Ще одним цікавим інструментом є можливість складання невеликих заміток, які можна сортувати по папках.

Ви відкриваєте бічну панель заміток і створюєте нові елементи. У верхній частині панелі втримується список заміток, а в нижньої – вікно редагування тексту. За замовчуванням подвійне клацання по будь-якій замітці відкриває вікно створення електронного повідомлення із впровадженим текстом з поточного елемента списку. Якщо поточна замітка була створена з матеріалів якого-небудь сайту, то подібна дія відкриває web-сторінку – джерело інформації.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Як ми бачимо, у дистрибутиві браузера під ОС Android, що розробляється, включається безліч дрібних утиліт, тісно інтегрованих один з одним. Функціональні можливості компонентів помітно уступають популярним незалежним додаткам, однак, завдяки вдалим механізмам взаємодії, становлять єдине ціле, по своїх можливостях не має рівних в усьому світі програмного забезпечення. Як часто буває в подібних ситуаціях, відповідь залежить від того, з якої сторони розглядається питання.

3.2 Розробка структурної схеми

Програмний продукт реалізується під Android. Наведемо його детальний опис.

Android

Екран блокування

В Android розроблювачі оновили екран блокування, на який тепер виводяться всі повідомлення, а також доступні швидкі налаштування. Таким чином, для того, щоб подивитися, наприклад, що входять листи або виключити Wi-Fi, не обов'язково розблокувати пристрій.

Крім цього, тепер знизу в правому і лівому куту екрана відображаються іконки телефону й камери, якщо потягнути їх, відкриються відповідні додатки.

Саме розблокування відбувається жестом знизу нагору екрана. У налаштуваннях також можна вибрати для цього більше безпечний спосіб. Наприклад, установивши графічний ключ, пін-код, пароль або розпізнавання особи.

Остання функція в Android стала працювати швидше й точніше. Розблокувати пристрій з Android Lollipop можна й за допомогою Bluetooth-Аксесуарів, і це не обов'язково повинні бути розумний годинник на Android Wear. Наприклад, якщо поруч зі смартфоном буде перебувати Bluetooth-гарнітура, він не буде запитувати пароль при розблокуванні.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Зміна користувачів

В Android є повноцінний менеджер користувачів. Для смартфона це не так актуально, а от для сімейного планшета може бути дуже до речі. Завдяки цій функції можна створити на одному пристрої кілька облікових записів користувача й перемикатися між ними.

По-умовчанням пристрій відображає профіль власника, а також гостьовий режим, але на свій розсуд можна додати ще декілька аккаунтів. У такому випадку, на пристрої можна буде ввести ще один обліковий запис Google і встановити потрібні додатки. Додаткові профілі користувачів не припускають того, що власник (адміністратор) пристрою може контролювати інших користувачів. Єдине що він може, принаймні на смартфоні, це відключити можливість робити дзвінки й відправляти SMS. В іншому, на пристрої просто створюється профіль із окремими даними.

Основний екран

На основному екрані в Android Lollipop мало що змінилося, у порівнянні з версією 4.4, якщо не вважати перемальованих іконок і нову анімацію. Кількість робочих столів, як і в попередній версії, нічим не обмежено.

При цьому користувач як і раніше може розміщати на них іконки додатків, віджети, а також створювати папки. Якщо перегорнути головний екран ліворуч на право, відкривається вікно Google Now з різноманітною корисною інформацією.

Унизу екрана в системі тепер відображаються перемальовані кнопки «Назад», «Додому» і «Огляд».

Меню додатків

Системні й установлені на Android програми збираються в одному меню, що також одержало оновлений вид.

Для спрощення навігації додатки тепер відображаються на білому тлі, так їхні іконки простіше розрізнити.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Панель оповіщень і швидкі налаштування

Панель, що випадає з верхньої частини екрана, оповіщень в Lollipop була кардинально перероблена. Тепер вона не закриває основний екран, а лише затінює його.

Якщо один раз потягнути дисплей від верхньої частини долілиць відобразяться оповіщення, а якщо простягнути далі, те з'явиться панель швидких налаштувань. Тут можна міняти яскравість, включати/виключати Wi-Fi, Bluetooth, автоповорот екрана, GPS і передачу зображення з дисплея. Відразу можна дивитися кількість спожитого трафіку, активувати режим «У літаку», і, саме головне, включати ліхтарик.

Налаштування

Меню налаштувань в Android одержало лише невеликий редизайн, це як і раніше список іконок з назвами опцій.

З нововведень у налаштуваннях Lollipop з'явився пункт «Безконтактна оплата» для мобільних платежів.

У меню «Батарея» тепер показується не графік розряду акумулятора, а прогнозоване, при поточній активності, час роботи пристрою.

В Android тепер можна налаштовувати оповіщення додатків, відключаючи їх, якщо навіть такої опції немає в самій програмі.

Звукові профілі

Перемикачі пристрій на Android у беззвучний режим можна за допомогою клавіші регулювання гучності, при її натисканні з'являється спеціальна панель. На ній можна відрегулювати гучність, перевести апарат у віброрежим або зовсім відключити звук.

Відразу можна задати, приймати всі вхідні дзвінки й оповіщення або обмежити їх. Для цього можна вибрати пункт «Не турбувати», безстроково або на заданий час, а також «Важливі». В останньому випадку можна настроїти систему так, щоб вхідні були тільки від вибраних контактів. Крім того, в Android можна вибрати опцію, щоб режим «Важливі» включався автоматично в заданий час.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Багатозадачність

Перемикання між програмами, як і раніше, відбувається через окреме вікно з картками відкритих додатків.

Воно викликається крайньою правою керуючою кнопкою, що розташована внизу екрана. Швидше за все вид і розташування клавiш будуть відрізнятися залежно від виробника.

Вікно багатозадачності в Android називається «Огляд», закрити в ньому вікна програм можна змахнувши їх уліво або вправо, або скориставшись хрестиком у правому верхньому куті. На жаль, клавiші, який можна відразу закрити в Lollipop всі відкриті вікна немає.

Телефон

Додаток для голосових дзвінків в Android за замовчуванням показує «Швидкий набір», а якщо пролистати екран вправо можна відкрити журнал дзвінків, а також контакти.

Як і в попередній версії Android, однією із самих цікавих особливостей додатка «Телефон» Lollipop є функція автоматичного визначника номера. Це працює як для вхідних, так і вихідних дзвінків. Наприклад, вам дзвонить незнайомий міський номер, якщо дані про нього є в Google, програма покаже назву організації, який він належить. Крім цього, у пошуковому рядку додатка можна шукати не тільки контакти, але й місця. Таким способом можна знайти телефон піцерії або будь-якого іншого закладу, що є на картах Google. Це дуже зручно й заощаджує час.

Gmail

Один із самих популярних додатків на Android в 5-ої версії значно змінилося. Зовнішній вигляд Gmail був перемальований відповідно до ідеології Material Design, але структура програми при цьому практично не помінялася.

Саме головне нововведення в новій версії Gmail, це підтримка інших облікових записів електронної пошти. Саме так, додаток тепер виступає не тільки як клієнт для електронної пошти Google.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Додавати в Gmail можна будь-який поштовий сервіс, що підтримує протоколи IMAP і POP, а також корпоративну пошту на Exchange. Це дуже правильний крок, адже працювати з електронною кореспонденцією завжди більш зручно в одному додатку, а не у двох, як було з минулими версіями Android.

Календар

Додаток календаря в Android помітно змінилося. У ньому з'явився новий режим відображення “Розклад”, що показує календар і подій однією стрічкою. У ньому місяці перебиваються симпатичними зображеннями, а в самому розкладі зустрічі, у яких є прив'язка до локації, відображаються карти Google.

Нікуди не ділося відображення календаря по днях, а також тижням.

Останній варіант показується тільки в горизонтальному положенні дисплея, зате його можна швидко подивитися, просто повернувши пристрій на бік.

Годинники

Додаток “Годинники” уміє показувати місцевий і світовий час, також у ньому є будильники, секундомір і таймер.

Із цікавого в цій програмі варто відзначити “Нічний режим”, що виводить на виключений екран пристрою час.

Калькулятор

Це додаток в особливому поданні не має потреби.

Варто тільки сказати, що в Android він також був перемальований.

Контакти

В адресній книзі Android відображається весь список контактів, а також можна перемкнутися на вкладку “Вибране”, де зібрані відзначені користувачем контакти.

Більших змін у плані функціональності тут ні, коштує хіба що відзначити можливість підтягувати контакти з Outlook, Yahoo і Exchange.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Камера

Додаток камери в Lollipop аналогічний тому, що можна скачати на будь-який Android-смартфон з Google Play.

У ньому користувач може створювати “фотосфери”, панорами, робити кадри з розмитим тлом, знімати фото в HDR+, а також записувати відео.

Фото

Додаток для зберігання фотографій в Android тісно з’єднаний з Google+, і дозволяє зберігати знімки в хмарі Google.

Програма вмє автоматично поліпшувати фотографії, створювати інтерактивні альбоми й анімації із серії кадрів.

Hangouts

Як і в попередній версії Android, в Lollipop SMS інтегровані з додатком миттєвого обміну повідомленнями Hangouts.

У плані дизайну й функціональності програма практично не змінилася.

Клавіатура

Клавіатура в Android була значно перероблена. Змінився її зовнішній вигляд, анімація натискання клавіш, і навіть вібрація відгуку на натискання.

Користувач може вибрати тему клавіатури, це може бути білий або чорний колір клавіш, а також старий вид Holo. Для української й англійської мови в клавіатурі Lollipop є підтримка Swype.

Chrome

Браузер Chrome в Lollipop практично не відрізняється від того, котрий можна завантажити з Google Play.

Єдина різниця, у новій ОС вкладки браузера показуються не усередині програми, а як окремі вікна додатків. Таким чином, перемикатися між ними можна тільки через панель багатозадачності.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

але в цілому приємний інтерфейс. А саме головне, це дає Android можливість піти від хаосу в дизайні до вивіреного до кожного пікселя концепції. Досвід використання цієї ОС показує, що маючи багато загального з минулими релізами, вона, проте, відчувається зовсім інший. Більше завершеною й сучасною версією себе. Це як пересісти із просто гарного автомобіля на дуже гарний. Безумовно, новий Android не ідеальний, перфекціоністам може не сподобатися різнобій у розмірах іконок, тут Google так і не змогла прийти до єдиного рішення, та й виробники можуть усе зіпсувати своїми оболонками. Але, незважаючи на це, Android – це однозначно краща мобільна операційна система цього року.

Структурна схема розробленої системи зображена на рисунку 3.1. При написанні різних браузерів під ОС Android спостерігається таке явище: основна кількість браузерів під ОС Android роблять на якихось певних движках.

Движок – виділена частина програмного коду для реалізації конкретної прикладної задачі – програма, частина програми, комплекс програм або бібліотека, залежно від задачі й реалізації. Як правило, прикладна частина виділяється із програми для використання в декількох проектах і/або роздільної розробки/тестування.

Використання готового движка при розробці програми, сайту або іншого продукту скорочує час розробки, дозволяє приділити більше часу розробці інших підсистем, наприклад користувальницькому інтерфейсу (або інформаційної наповненості сайту).

Разом з тим продукти, зроблені з використанням движків, успадковують їхні помилки й проблеми безпеки.

Найбільше браузерів під ОС Android зроблено на движку WebKit, це й не дивно, тому що браузер древній як динозавр, і ще не швидко він вимре, тому що його розвитком і підтримкою займається Google. На розробку браузерного движку потрібні чималі ресурси, тому програмістам легше робити різні оригінальні примочки й доповнення до движка, іменованому WebKit, і називати

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

цей браузер уже своїм, оригінальним ім'ям, хоча це все той же WebKit тільки модифікований як у кращу, так і в гіршу (що буває досить часто) сторону.

У бакалаврській роботі за основу браузера взято движок WebKit.

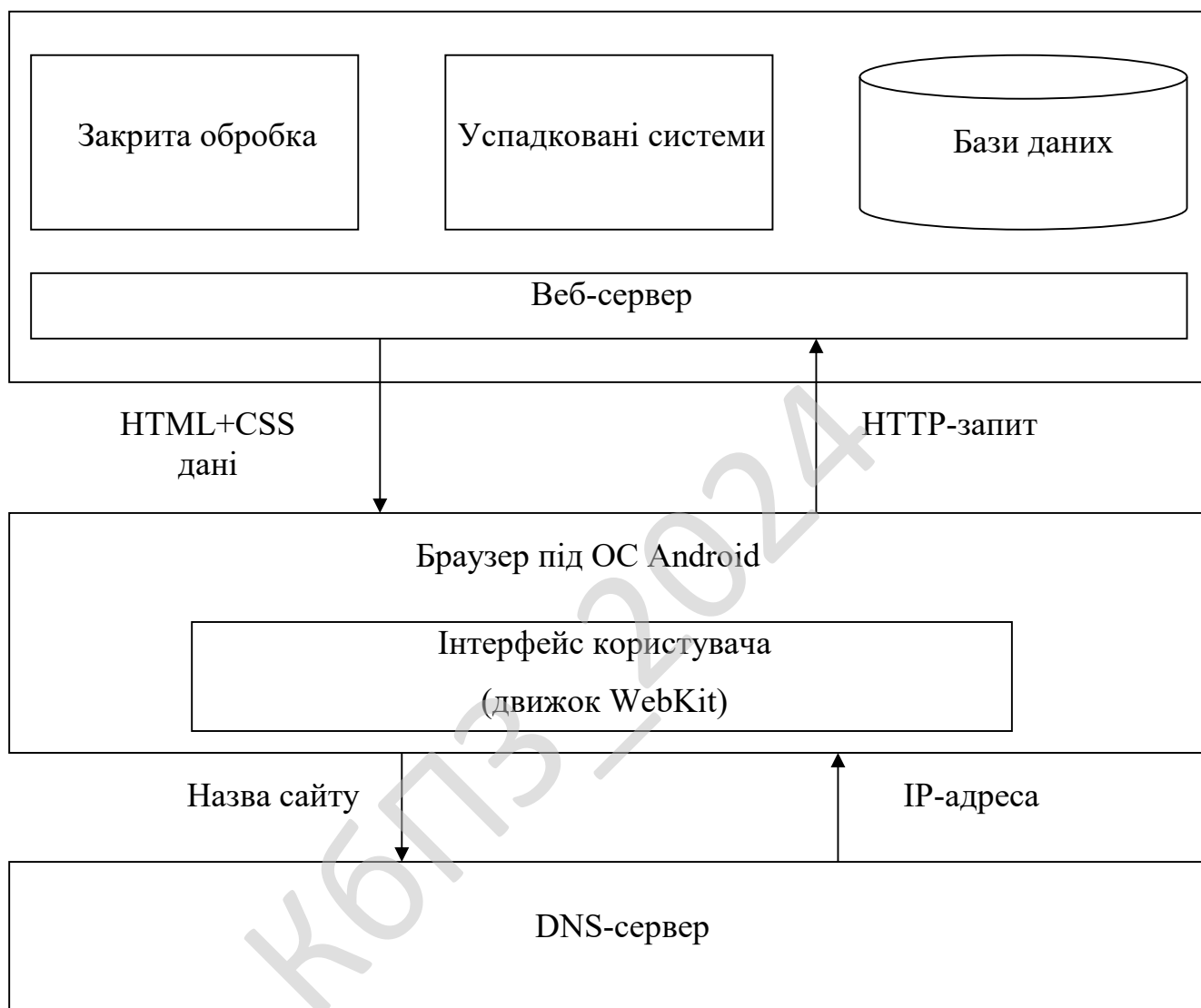


Рисунок 3.1 – Структурна схема системи

WebKit був розроблений як програмний компонент, що дозволяв розроблювачам програмного забезпечення легко додавати можливість перегляду веб-сторінок у їхні власні додатки. Він використовує технологію COM (компонентну модель об'єктів) для перегляду й виправлення веб-сторінок у будь-якому оточенні, що підтримує інтерфейс цієї моделі – наприклад, в Delphi, C++

або .NET. Відповідний елемент керування може бути доданий, скажемо, у програму, написану на Delphi – і WebKit буде використовуватися для доступу до задалегідь заданого веб-сторінці, для читання або зміни інформації, що перебуває на ній. Події елемента керування будуть перехоплюватися й передаватися в основну програму. Функції ядра WebKit стануть доступні при додаванні бібліотеки mshtml.dll до програмного проекту.

Браузер під ОС Android (клієнт)

Розроблений браузер під ОС Android являється програмою клієнтом.

Функції клієнта:

- браузер під ОС Android здійснює запит необхідного ресурсу;
- браузер під ОС Android обробляє отриманий ресурс;
- у рядку адреси браузера під ОС Android набирається адреса сайту, на який хоче потрапити користувач (наприклад <http://www.eucp.com>);
- браузер під ОС Android відправляє запит спеціальному комп'ютеру, який зветься DNS-сервер (Domain Name System);
- DNS-сервер перетворить набрану адресу в числову (IP-адреса) адресу сервера, на якому розташований сайт (наприклад 212.147.139.162) і поверне його браузеру під ОС Android;
- браузер під ОС Android відправляє запит на отриману адресу й у відповідь одержує запитуваний ресурс.

Веб-сервер

Веб-сервер – це програмне забезпечення, установлене на комп'ютері, за допомогою якого по протоколу HTTP надається доступ до веб-сторінок. Найпоширенішими веб-серверами є Apache, що працює на платформі Unix/Linux і IIS (Internet Information Service), що працює під керуванням Windows. Також веб-сервером називається й сам комп'ютер, на якому встановлене це програмне забезпечення й зберігаються файли веб-сайтів. Для захисту сервера від атак і взлому звичайно встановлюється мережевий екран і відповідне програмне забезпечення.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Функції сервера:

- на сервері зберігаються різні ресурси (наприклад веб-сторінки);
- для кожного ресурсу встановлюються права доступу;
- сервер обробляє запити клієнтів, яким необхідний той або інший ресурс;
- сервер здійснює обмін інформацією із клієнтами й іншими серверами.

Після того, як ресурс переданий, з'єднання між клієнтом і сервером розривається.

3.3 Розробка функціональної схеми

На рисунку 3.2 зображена функціональна схема розробленої системи. Існують наступні функціональні панелі:

– Примітки – дозволяє користувачеві копіювати й вставляти вміст зі сторінок в убудований текстовий редактор для наступного перегляду й редагування.

– Інформація – показує інформацію про сторінку, у тому числі її тип MIME, розмір і кодування.

– Вікна – приводиться коротка інформація із всіх вкладок і вікон, відкритим у цей момент.

– Контакти – служить як адресна книга.

– Історія – надає журнал з усіма сторінками, які були відвідані, в хронологічному порядку, починаючи із самої останньої.

– Посилання – перераховані всі посилання, які користувач використовував у період перегляду сайтів.

У сучасному браузері під ОС Android повинні бути реалізовані наступні елементи інтерфейсу GUI:

– Панель пошуку.

– Зміна пошукової машини за замовчуванням.

– Меню Виправлення.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

- Меню Вид.
 - Меню Вибране.
 - Меню Сервіс.
 - Меню Довідка.
 - Спливаючі панелі.
 - Вкладка Додатково.
 - Кнопка режиму передперегляду.
 - Панель команд.
 - Контекстне меню браузера під ОС Android.
 - Зміна масштабу.
 - Адресний рядок.
 - Автопошук.
 - Вибір протоколу за замовчуванням в адресному рядку.
 - Механізм автопідстановки адреси сайту.
 - Префікс і суфікс за замовчуванням. За замовчуванням стандартним префіксом є префікс www. а стандартним суфіксом – .com.
 - Механізм автозаповнення – браузер під ОС Android перевіряє рядок, що ви вводите, з рядками з галузі реєстру, і якщо знаходить збіги, тоді пропонує вам вибрати їх у списку, що розкривається.
- До стандартних функцій сучасного браузера під ОС Android відносяться наступні:
- підтримка HTML 4.01;
 - підтримка CSS Level 1;
 - підтримка XML 1.0;
 - підтримка DOM Level 1 і частково CSS Level 2 і DOM Level 2;
 - підтримка підключення розширень, що реалізується через об'єктну модель компонентів (COM);
 - hotclick;
 - переклад тексту на іншу мову;

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

- перевірка орфографії;
- розпізнавання мишачих жестів;
- функцію блокування рекламних банерів і флеш-роликів;
- меню швидкого перемикання прокси-серверів зі списку;
- опцію коректування змінної User Agent String, відповідальної за ідентифікацію браузера під ОС Android веб-серверами;
- конвертор сторінок у графічні зображення форматів JPG, BMP, GIF, PNG або TIFF;
- механізм підключення користувальницьких сценаріїв для маніпулювання HTML-контентом на стороні браузера під ОС Android;
- функцію відновлення всіх відкритих вкладок, що збереглися з попередньої робочої сесії браузера під ОС Android;
- опцію Super Drag&Drop, що дозволяє банальним перетаскуванням об'єктів на веб-сторінці виконувати звичні речі: робити швидкий пошук виділеного тексту в заданому за замовчуванням пошуковому сервісі, ефектно зберігати зображення й документи, а також проробляти інші речі спритним рухом мишки;
- кілька готових надбудов і скриптів для завантаження відеороликів з Google Video, Youtube і інших онлайн-сервісів;
- перегляд із вкладками;
- здатність зберігати множина вкладок під однією закладкою;
- download менеджер;
- блокувальник спливаючих вікон;
- фішинг-фільтр;
- вбудований RSS-агрегатор;
- підтримка інтернаціональних доменних імен;
- підтримка засобів групової політики.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

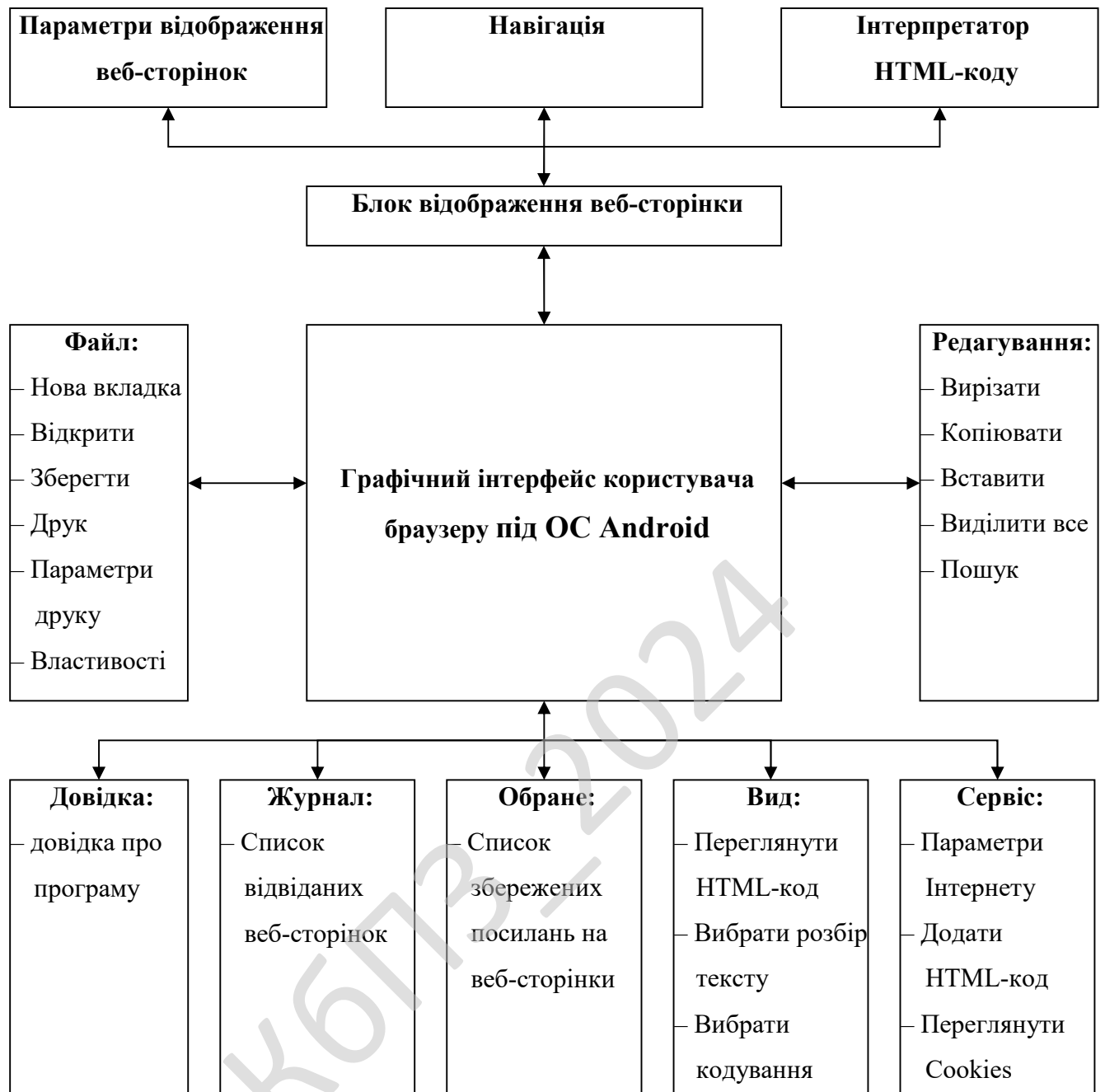


Рисунок 3.2 – Функціональна схема системи

До перспективних функцій браузера під ОС Android відносяться наступні:

– Скасування обмеження у два одночасних підключення до сервера. Воно проявляється, якщо браузер під ОС Android запитує більше 2 сторінок одночасно й серйозно ускладнює роботу Ajax web 2.0 додатків. Зараз браузери, що встановили більше 2 сесій спеціально блокують наступні з'єднання до завершення попередніх.

– Швидкодія HTML DOM операцій. У частині споживання ресурсів, це самі не економічні із всіх JavaScript операцій, що вириваються «уперед» на тисячі відсотків. І тому що вони є одними з найважливіших, необхідно починати роботу з їхньої оптимізації.

– Більш повна й послідовна підтримка 2D і векторної графіки, спрямована на забезпечення платформної й вендору-незалежності.

З функціональної схеми ми бачимо, що у системі існують наступні основні функціональні блоки:

- параметри відображення веб-сторінок;
- меню користувача;
- блок відображення веб-сторінки;
- навігація;
- інтерпретатор HTML коду.

Функціональне призначення блоків очевидне з їх назв.

Більш детально розглянемо меню користувача. Воно складається з основних функціональних блоків, таких як:

- вид;
- журнал;
- обране;
- сервіс;
- файл;
- редагування;
- довідка.

Меню «Обране» дозволяє додати до списку збережених веб-посилань нові посилання. Або швидко перейти на раніше збережені веб-посилання.

Меню «Редагування» дозволяє виконувати наступні дії над текстом:

- вирізати;
- копіювати;
- вставити;

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

– виділити все;

– пошук.

Меню «Вид» дозволяє виконати наступні операції:

– переглянути HTML-код;

– вибрати кодування шрифту;

– вибрати розмір тексту.

Меню «Сервіс» дозволяє виконати наступні операції:

– додати HTML-код;

– переглянути кукіси;

– визначити параметри доступу до Інтернету.

Меню «Файл» має наступні вкладки:

– нова вкладка;

– відкрити;

– зберегти;

– друк;

– параметри друку;

– властивості.

Меню «Журнал» дозволяє передивитися список усіх відвіданих веб-сторінок, які зберігаються у кукісах.

Останнім меню є меню «Довідка» у якому наводяться дані про автора програми та місце її написання.

Розглянувши усі блоки функціональної схеми перейдемо до розгляду діаграми взаємодії процесів, які відбуваються у системі.

3.4 Розробка діаграми процесів

Діаграма процесів розробленої системи зображена на рисунку 3.3. Після початку роботи розробленого ПЗ ми потрапляємо до головного блоку системи звідки через ланку дій відбувається наступне:

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

– Перегляд html-коду відкритої сторінки.

Використовується модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі. Діаграма взаємодії процесів використовується для візуалізації процесів обробки даних (структурне проектування). Для розробника вважається звичним спочатку креслити діаграму взаємодії процесів даних рівня контексту, завдяки чому буде показано взаємодію системи. Ця діаграма в подальшому підлягає уточненню шляхом деталізації процесів та потоків даних з метою показати систему що розробляється.

Діаграми потоків даних містять чотири типи елементів:

– Процеси які являють собою трансформацію даних в рамках описуваної системи.

– Сховища даних (репозиторії).

– Зовнішні по відношенню до системи сутності.

– Потоки даних між елементами трьох попередніх типів.

Таким чином, розглянувши опис системи, структурну, функціональну схеми системи, та діаграму взаємодії процесів перейдемо до опису блок-схем основної програми, та підпрограм, які використовуються, для реалізації системи.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАВИЛЬНІСТЬ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи

Первинною стадією без якої не відбувається розробка програмного забезпечення це звичайно розробка блок-схем. На рисунку 4.1 зображена основна блок-схема програми, на рисунку 4.2 зображено роботу підпрограми. З якої видно що робота основної програми складається з початкових етапів ініціалізації ПЗ.

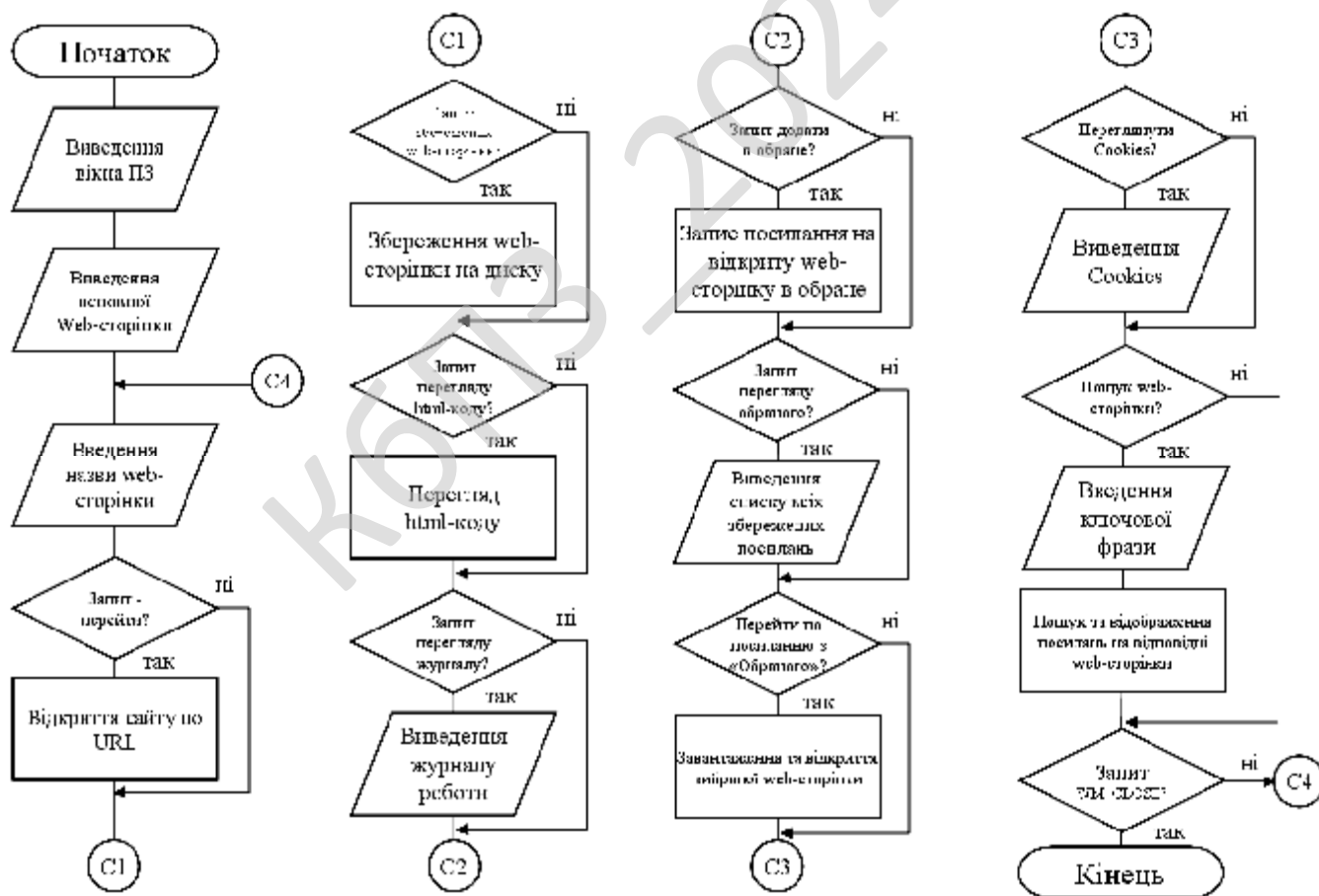


Рисунок 4.1 – Блок схема основної програми

Таких як перевірки наявності ресурсів системи, блоку початку основного циклу з чеканням запиту від користувача в якому відбувається виклик підпрограми та останньої стадії – перевірка поточного стану з завершенням роботи розробленого ПЗ.

При роботі підпрограми виконується основний функціонал системи з циклічними послідовностями, перевіркою поточного стану та поверненням в основну програму прапорів стану виконання.

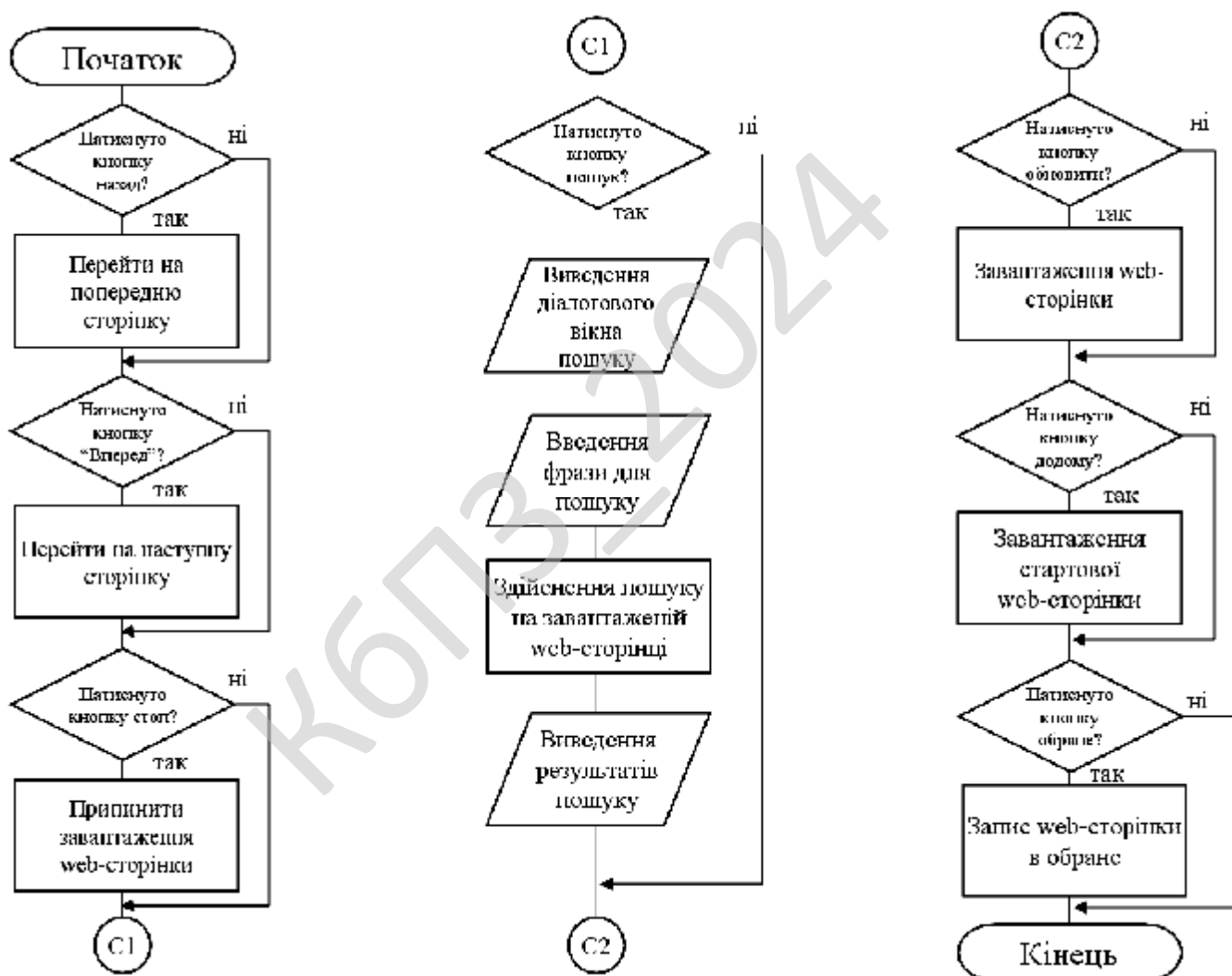


Рисунок 4.2 – Блок схема підпрограми

При розробці використовувались концепції діаграм діяльності. Тобто в UML, візуальне представлення графу діяльностей.


```

begin
// поточна вкладка
    iCurrTabIndex := PageControl.ActivePage.TabIndex;
    sCurrURL := TBrowser_Web(CurrentWB).LocationURL;
    ts := CreateTabBrowser_Web(sCurrURL, 'New Browser_Web');
// створення вкладки
    NewWB := TBrowser_Web(ts.Controls[0]);
    WaitForBrowser_Web(NewWB);
    if NewWB.Document <> nil then
        (NewWB.Document as IHTMLDocument2).body.innerHTML :=
            (CurrentWB.Document as IHTMLDocument2).body.innerHTML;
    ts.PageIndex := iCurrTabIndex + 1;
    PageControl.ActivePageIndex := ts.PageIndex;
end;
end;

```

Завантаження стартової веб-сторінки відбувається за допомогою процедури TBrowser.NewTabBlankClick:

```

procedure TBrowser.NewTabBlankClick(Sender: TObject);
begin
    CreateTabBrowser_Web('about:blank', 'Blank Page');
// завантаження першої пустої сторінки (стартової)
end;

```

Події браузера додаються до lvEventLog ListBox за допомогою

```

procedure TBrowser.AddEventLog(s: string);
begin
    lvEventLog.ItemIndex := lvEventLog.Items.Add(s);
// обробка події
end;

```

Після цього з'являється покажчик прогресу завантаження сторінки:

```

procedure TBrowser.Browser_Web1ProgressChange(Sender: TObject; Progress,
        ProgressMax: Integer);

var
    Position: Integer;
begin
    Position := (Progress * 100) div ProgressMax;
// прогресс завантаження
    ProgressBar1.Position := Position;
    StatusBar1.Panels[0].Text := Format('%d "% loaded..."', [Position]);
except
end;

```

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52


```

procedure TBrowser.btnSearchClick(Sender: TObject);
const
    GOOGLE_QUERY = 'http://www.google.com/search?ie=ISO-8859-1&hl=de&q=';
// константний URL пошукової машини google
var
    sQuery: string;
begin
// запит
    sQuery := GOOGLE_QUERY + edSearch.Text;
    WB_Navigate(GetCurrentWB, sQuery);
end;

```

Ім'я браузера отримується при виконанні процедури W_GetF:

```

procedure W_GetF(WB: TBrowser_Web; sl: TStrings);
function EnumProc(AHtmlDocument: IHtmlDocument2; Data: Integer): Boolean;
begin
    frmMyBrowser_Web.lbFrames.Items.Add(AHtmlDocument.url);
    Result := True;
end;
begin
    frmMyBrowser_Web.lbFrames.Clear;
    EnumFrames(WB.ControlInterface.Document as IHtmlDocument2, @EnumProc,
Integer(frmMyBrowser_Web));
    frmMyBrowser_Web.lbFrames.Items.Delete(0);
end;

```

Зміна зовнішнього вигляду вікна відбувається за допомогою

TBrowser.FormResize:

```

procedure TBrowser.FormResize(Sender: TObject);
var
    r: TRect;
const
    SB_GETRECT = WM_USER + 10;
begin
    StatusBar1.Perform(SB_GETRECT, 2, Integer(@R));
    ProgressBar1.Parent := StatusBar1;
    ProgressBar1.SetBounds(r.Left, r.Top, r.Right - r.Left - 5, r.Bottom -
r.Top);
    with StatusBar1 do
    begin
        Panels[1].Width := Width div 2 - 10;
        Panels[0].Width := 80;
        Panels[2].Width := 90;
    end;
end;

```

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

```

Panels[3].Width := 25;
Panels[4].Width := 150;
Refresh;
end;
end;

```

Зміна масштабу відбувається за допомогою TBrowser.Zoom1Click:

```

procedure TBrowser.Zoom1Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_Web;
  ZoomIndex: TWBFontSize;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  if WB_DocumentLoaded(CurrentWB) then
  begin
    ZoomIndex := WB_GetZoom(CurrentWB);
    case ZoomIndex of
      4: Largest1.Checked := True;
      3: Large1.Checked := True;
      2: Medium1.Checked := True;
      1: Small1.Checked := True;
      0: Smallest1.Checked := True;
    end;
  end;
end;

```

Дозвіл і заборона використання кнопок демонструється на прикладі кнопок «Вперед» та «Назад»:

```

procedure TBrowser.Browser_Web1CommandStateChange(Sender: TObject;
  Command: Integer; Enable: WordBool);
begin
  case Command of
    C_NAV_BACK: begin
      TBrowser_Web(Sender).FNavBack := Enable;
      ToolbtnBack.Enabled := Enable;
    end;
    C_NAV_FORWARD: begin
      TBrowser_Web(Sender).FNavForward := Enable;
      ToolBtnForward.Enabled := Enable;
    end;
  end;
end;

```

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

У випадку команди C_NAV_BACK зберігається положення назад для браузера. У випадку команди C_NAV_BACK зберігається положення назад для браузера. У випадку команди C_NAV_FORWARD зберігається положення вперед для браузера.

Виведення іконок для кнопок відбувається за допомогою процедури TBrowser.StatusBar1DrawPanel:

```
procedure TBrowser.StatusBar1DrawPanel(StatusBar: TStatusBar;  
  Panel: TStatusPanel; const Rect: TRect);  
var  
  ZoneIcon: TIcon;  
  CurrentWB: TBrowser_Web;  
begin  
  if Panel = StatusBar1.Panels[3] then  
  begin  
    CurrentWB := GetCurrentWB;  
    if Assigned(CurrentWB) then  
    begin  
      ZoneIcon := DrawZoneIcon(CurrentWB);  
      if ZoneIcon.Handle <> 0 then  
      begin  
        StatusBar1.Canvas.Font.Color := clRed;  
        StatusBar1.Canvas.FillRect(Rect);  
        StatusBar1.Canvas.Draw(Rect.Left, Rect.Top, ZoneIcon);  
      end;  
      ZoneIcon.Free;  
    end else  
      StatusBar1.Panels[3].Text := '';  
  end;  
end;
```

4.2 Захист розробленого програмного забезпечення

Для захисту розробленого програмного забезпечення запропоновано використати фіналіста конкурсу AES – шифр Rijndael. Він є нетрадиційним блоковим шифром, оскільки не використовує мережу Фейштеля для криптоперетворень. Алгоритм представляє кожний блок кодуємих даних у

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

вигляді двовимірного масиву байт розміром 4x4, 4x6 або 4x8 залежно від установленної довжини блоку. Далі на відповідних етапах перетворення відбуваються або над незалежними стовпцями, або над незалежними рядками, або взагалі над окремими байтами в таблиці.

Всі перетворення в шифрі мають строге математичне обґрунтування. Сама структура й послідовність операцій дозволяють виконувати даний алгоритм ефективно як на 16-бітних так і на 64-бітних процесорах. У структурі алгоритму закладена можливість паралельного виконання деяких операцій, що на багатопроцесорних робочих станціях може ще підняти швидкість шифрування в 4 рази.

Алгоритм складається з деякої кількості раундів (від 10 до 14 – це залежить від розміру блоку й довжини ключа), у яких послідовно виконуються наступні операції:

ByteSub – Таблична підстановка 8x8 біт (рисунок 4.3).

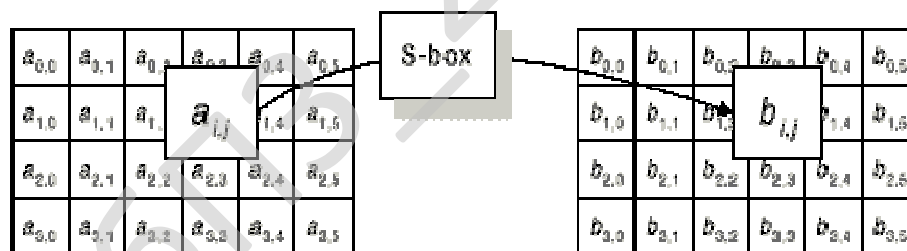


Рисунок 4.3 – Таблична підстановка 8x8 біт

ShiftRow – зрушення рядків у двовимірному масиві на різні зсуви (рисунок 4.4).

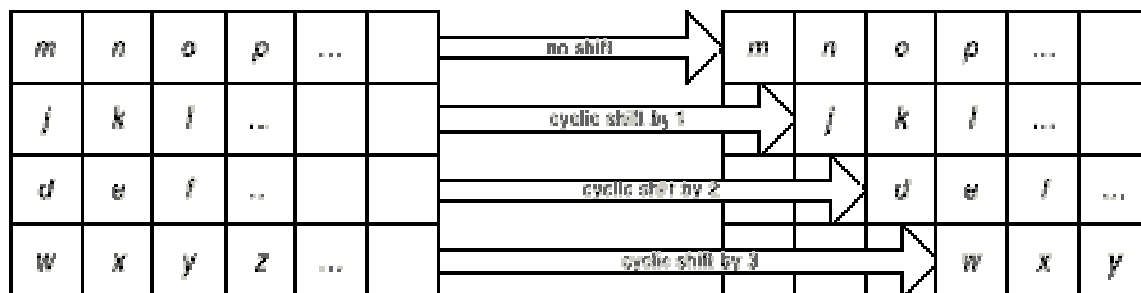


Рисунок 4.4 – Зрушення рядків у двовимірному масиві на різні зсуви

MixColumn – математичне перетворення, що перемішує дані усередині стовпця (рисунок 4.5).

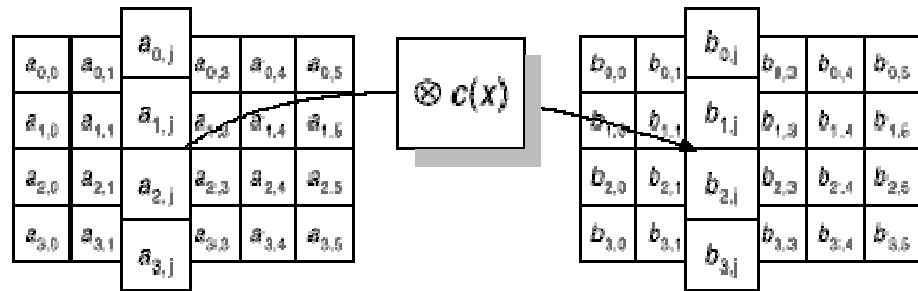


Рисунок 4.5 – Математичне перетворення, що перемішує дані усередині стовпця

AddRoundKey – додавання матеріалу ключа операцією XOR (рисунок 4.6).

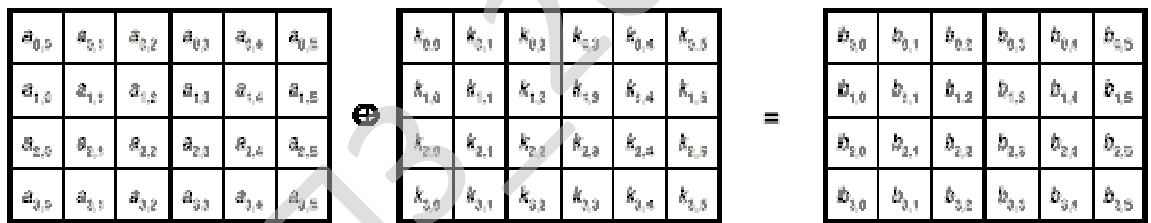


Рисунок 4.6 – Додавання матеріалу ключа операцією XOR

В останньому раунді операція перемішування стовпців відсутня, що робить всю послідовність операцій симетричною.

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Розглянемо розроблене ПЗ яке зображено на рисунку 5.1. З рисунку можна побачити що інтерфейс головного вікна розподілено на розділи:

– Меню (лівий верхній кут): Персоналізація; Мова; Налаштування; Авторське право; Довідка.

– Панель навігації.

– Поле введення URL через пошукову систему, по замовчанню встановленна www.google.com.

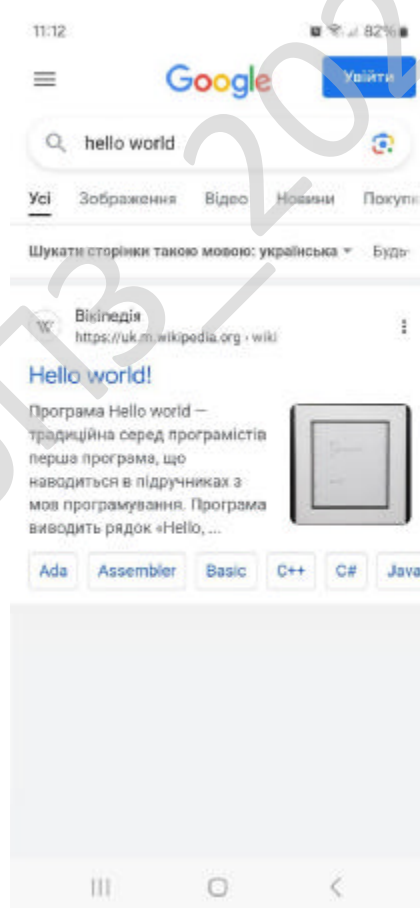


Рисунок 5.1 – Головне вікно програми з відкритим пошуковим сервісом від google (встановлено по замовченню)

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

На рисунку 5.2 зображено авторські дані розробленого програмного забезпечення.

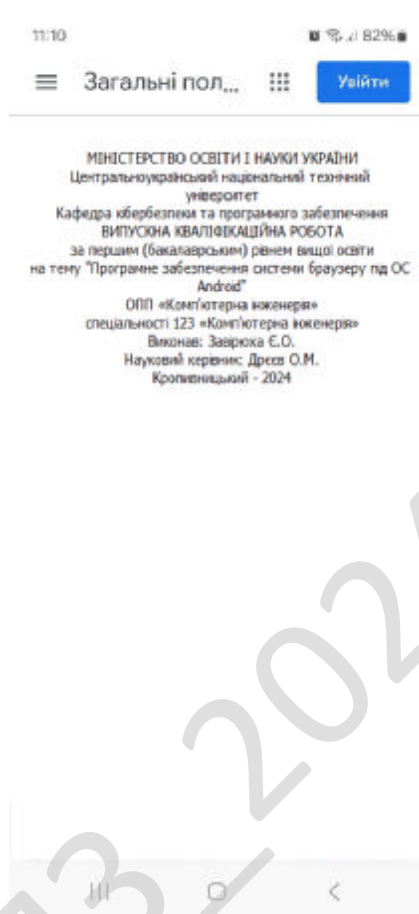


Рисунок 5.2 – Авторське право

Обрано умови розповсюдження – Shareware. Під умовно-безплатним програмним забезпеченням можна розуміти спосіб або метод розповсюдження комерційного ПЗ на ринку (тобто на шляху до кінцевого користувача), при якому випробувачеві пропонується обмежена за можливостями (не повнофункціональна або демонстраційна версія), терміном дії (тріал версія) або версія з вбудованим набридливим нагадуванням про необхідність оплати використання програми.

В угоді про використання (ліцензії для кінцевого користувача, EULA) також може бути обумовлена заборона на комерційне або професійне (не тестове) її використання.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Основний принцип умовно-безплатного ПЗ – «спробуй, перш ніж купити» (try before you buy). ПЗ що поширюється як умовно-безплатний, надається користувачам безоплатно. Звичайно користувач платить тільки за час завантаження файлів через Інтернет або за носій (CD диск, флешку, ключ).

Протягом певного терміну, що становить зазвичай тридцять днів, він може користуватися програмою, тестувати її, освоювати її можливості. Якщо після закінчення цього терміну користувач вирішить продовжити використання ПЗ, він зобов'язаний купити його (zareєstrуватися), заплативши авторові певну суму. В іншому випадку користувач повинен припинити використання ПЗ та видалити його зі свого комп'ютера.

КБПЗ – 2024

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

6 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Програмне забезпечення, створене в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, призначено для системи браузеру під ОС Android.

В межах України в недостатній мірі представлені вітчизняні розробки в цій області.

Рішення завдання полягало у вирішенні наступних задач:

- Був проведений огляд існуючих систем браузеру під ОС Android.
- Досліджена система браузеру під ОС Android.
- На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи браузеру під ОС Android.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання браузеру під ОС Android.

Розроблене програмне забезпечення має простий, дружній та зручний інтерфейс користувача, що забезпечує легкість у освоєнні роботи програмного продукту, зручність у використанні, і не потребує особливих спеціальних знань.

При створенні програмного забезпечення було використано об'єктно-орієнтований підхід, що відповідає сучасним тенденціям у галузі розробки комерційних програмних систем.

Програма реалізована на мові високого рівня Delphi 10. Дана мова програмування дозволяє найбільш ефективно обробляти дані призначені для системи браузеру під ОС Android. Це дозволило мінімізувати строк розробки програмного забезпечення, і, як слід, зменшити витрати на його розробку. Запропоноване програмне забезпечення ділиться на загальне програмне забезпечення, що поставляється із засобами обчислювальної техніки й спеціальне

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

програмне забезпечення, що спеціально розроблене для даної конкретної системи й включає програми, що реалізують її функції.

Програма призначена для виконання під управлінням багатозадачної операційної системи Android.

Даються необхідні рекомендації з установки розробленого програмного забезпечення.

Для підвищення рівня безпеки запропоновано застосовувати алгоритм AES.

В цілому створене програмне забезпечення підтверджує правильність використаних проектних рішень та повністю відповідає вимогам технічного завдання. Створене програмне забезпечення має потенційну можливість для подальшого вдосконалення і застосування у різних галузях.

КБПЗ_2024

					VKPB-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Russ White & Ethan Banks «Computer Networking Problems and Solutions: An Innovative Approach to Building Resilient, Modern Networks». 2017. – 832 p.
2. Kuznetsov, O., Kryvinska, N., Ilchenko, O., Smirnova, T., Ulianovska, Y. «Comparative Analysis of Cryptocurrency Trading Platforms Using the Analytic Hierarchy Process». *CEUR Workshop Proceedings*, 2023, 3628, pp. 106-115.
3. Al-Mudhafar Aqeel, A.M., Smirnova, T., Buravchenko, K., Smirnov, O. «The method of assessing and improving the user experience of subscribers in software-configured networks based on the use of machine learning». *Advanced Information Systems*, 2023, 7(2), pp. 49-56.
4. Smirnov, O., Sydorenko, V., Aleksander, M., Zhyharevych, O., Yenchев, S. «Simulation of the cloud IoT-based monitoring system for critical infrastructures». *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3530, 2023, pp. 256-265.
5. Smirnov, O., Odarchenko, R., Smirnova, T., Bondar, S., Volosheniuk, D. «Optimal Structure Construction of Private 5G Network for the Needs of Enterprises». *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2023, 178, pp. 208–223.
6. Smirnova, T., Gnatyuk, S., Yudin, O., Sydorenko, V., Polozhentsev, A., «The Model for Calculating the Quantitative Criteria for Assessing the Security Level of Information and Telecommunication Systems». *CEUR Workshop Proceedings Volume 3156*, 2022, Pages 390-399.
7. Smirnova T., Gnatyuk S., Berdibayev R., Avkurova Zh., Iavich M. «Cloud-Based Cyber Incidents Response System and Software Tools». *Communications in Computer and Information Science*, 2021, vol 1486. Springer, Cham. pp 169-184.
8. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». *CEUR Workshop Proceedings*. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

9. Smirnov O., Alimseitova Zh., Adranova A., Akhmetov B., Lakhno V., Zhilkishbayeva G. «Models and algorithms for ensuring functional stability and cybersecurity of virtual cloud resources». *Journal of theoretical and applied information technology* Vol.98. No 21, 2020, P. 3334-3346.

10. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Cherep A., Kanabekova M., Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». *2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.

11. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.

12. Smirnov, O., Markovets, O. Vovk, N., Turchyn, Y., «Model of informational support for social network administrators' content creation». *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2616, 2020, Pages 125-136.

13. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2616, 2020, Pages 366-379.

14. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», *CEUR Workshop Proceedings* Volume 2608, 2020, Pages 633-645.

15. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». *International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019*; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

23. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., Prokopovych-Tkachenko, D., «Discrete Signals with Special Correlation Properties», *CEUR Workshop Proceedings Volume 2353, CEUR Workshop Proceedings 2019, Pages 618-629.*

24. Smirnov A.A., Kuznetsov A.A., Danilenko D.A., Berezovsky A., «The statistical analysis of a network traffic for the intrusion detection and prevention systems», *Telecommunications and Radio Engineering.* – Volume 74, Issue 1. – Begel House Inc. – 2015. – P. 61-78.

25. Батрак О., Смірнова Т., Гнатюк В., Одарченко Р., Смірнов О. «Дослідження показників ефективності функціонування та перспектив розвитку систем ІР-телефонії». *Підводні технології*, 2024, № 13, с. 28-35.

26. Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. «Метод оцінки та підвищення користувальницького досвіду абонентів в програмно-конфігурованих мережах на основі використання машинного навчання». *Сучасні інформаційні системи*, 2023, том 7, № 2, С. 49-56.

27. Смірнова Т.В., Гнатюк С.О., Сидоренко В.М., Юдін О.Ю., Сидоренко С.Ю., «Модель визначення критичності галузевих інформаційно-телекомунікаційних систем». *Проблеми інформатизації та управління*, № 2(70). 2022. С. 28-37.

28. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Якименко Н.М., Смірнов С.А., Поліщук Л.І., «Дослідження стійкості до диференціального криптоаналізу запропонованої функції гешування удосконаленого модуля криптографічного захисту в інформаційно-комунікаційних системах» *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2022, № 3(69). С. 93-98.

29. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Якименко Н.М., Поліщук Л.І., Смірнов С.А. «Дослідження статистичної стійкості та швидкісних характеристик запропонованої функції гешування удосконаленого модуля криптографічного захисту в інформаційно-комунікаційних системах» *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки»*, № 2 (307). С. 46-52. 2022.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

30. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Константинова Л.В., Смірнов С.А., Якименко Н.М., «Дослідження стійкості до лінійного криптоаналізу запропонованої функції гешування удосконаленого модуля криптографічного захисту в інформаційно-комунікаційних системах» *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2022, № 1(67). С. 84-89.

31. Смірнов О.А., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Кравченко С.С., Горбов В.О., «Хмарна система підтримки прийняття рішень технологічного процесу відновлення поверхонь конструкцій і деталей машин». *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Т. 5, № 4. С. 79-95

32. Смірнов О.А., Усік П.С., Миронець І.В., Буравченко К.О., Якименко Н.М. «Метод підвищення ефективності розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах операторів стільникового зв'язку» *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки*. №4. С. 103-110. 2020.

33. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. № 3(7). С. 43-62. 2020.

34. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2020. – 294 с.

35. О.А. Смірнов, П.С. Усік, «Дослідження перспектив використання технологічних рішень в мережах 5G» у *Кібербезпека та інформаційні технології: монографія*. – Х. : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2020.С. 122-135.

36. Смірнов О.А., Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Смірнова Т.В. «Фрактальний аналіз генератора самоподібного трафіку на основі ланцюга Маркова». *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. № 2(33). с. 161-172, 2019.

37. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В. Поліщук Л.І. Проектування комп'ютерних

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

систем та мереж. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2019. – 264 с.

38. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kuznetsova., K. Synthesis of Discrete Signals with Improved Correlation Properties. Монографія: In.: ISCI'2019: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Ivan D. Gorbenko and Alexandr A. Kuznetsov, ASC Academic Publishing, USA, 2019, pp. 281-299. – ISBN: 978-0-9989826-8-7 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-9-4 (Ebook).

39. Смірнов О.А., Дреєва Г.М. Метод генерування фрактального трафіку за допомогою моделі генератора на графі. Монографія: Інформаційна безпека та інформаційні технології : монографія / за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Х. : Вид. Рожко С.Г. 2019. С. 123-139

40. Дреєва Г.М., Смірнов О.А., Дреєв О.М. Метод генерування фрактальноподібної числової послідовності на основі скінченного автомату для моделювання трафіку у мережі. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. № 1(32). с. 173-183, 2019.

41. Смірнова Т.В., Солових Є.К., Смірнов О.А., Дреєв О.М. Побудова хмарних інформаційних технологій оптимізації технологічного процесу відновлення та зміцнення поверхонь деталей. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. № 1(32). с. 184-194, 2019.

42. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Поліщук Л.І., Смірнова Т.В., Коноплицька-Слободенюк О.К. Метод формування антивірусного захисту даних з використанням безпечної маршрутизації метаданих. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. – Том 3 № 3. – Київ: КУ ім. Бориса Грінченка. – 2019. – С. 63-87.

43. Смірнов О.А., Гнатюк С.О., Кавун С.В., Терейковський І.А., Жмурко Т.О., Смірнов С.А., Коваленко А.С. Основи безпеки в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2018. – 177 с.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

44. Смірнов О.А., Котелянець В.В. Стійкі до колізій стохастичні моделі функціонування безпроводових сенсорних мереж. Вісник інженерної академії України, №3, с. 145-152, 2018

45. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Дідик А.К., Дреєв А.М. Алгоритми формування безлічі маршрутів передачі метаданих у антивірусні хмарні системи. Збірник наукових праць "Системи обробки інформації". - Випуск 5 (142). - Х.: ХУПС - 2016. - С. 148-152.

46. Смірнов О.А., Смірнов С.А. Дідик А.К., Дреєв О.М. Моделі системи нейромережових експертів безпечної маршрутизації у хмарних антивірусних системах. Збірник наукових праць "Системи обробки інформації". - Випуск 3 (140). - Х.: ХУПС - 2016. - С. 36-39.

47. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Дідик А.К., Дреєв А.М. Спосіб контролю ліній зв'язку телекомунікаційної системи антивірусу. Спосіб контролю ліній зв'язку телекомунікаційної системи антивірусу. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. Випуск 2 (47). – Харків: ХУПС. - 2016. - С. 121-127.

48. Смірнов О.А., Смірнов С.А., Дідик А.К. Метод безпечної маршрутизації метаданих у хмарні антивірусні системи. Системи озброєння та військова техніка. - Випуск 2 (46) - Х.: ХУПС - 2016. - С. 146-149.

49. Смірнов О.А., Кавун С.В., Доренський О.П., Вялкова В.І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 151 с.

50. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Дреєв О.М. Мережні інформаційні технології. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 159 с.

51. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Доренський О.П., Дреєв О.М., Вялкова В.І. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 233 с.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Додаток А
(обов'язковий)

Технічне завдання

Зміст

1	Найменування та область застосування.....	2
2	Підстава для розробки.....	2
3	Мета та призначення розробки.....	2
4	Джерела розробки.....	2
5	Технічні вимоги.....	2
5.1	Вміст проекту.....	2
5.2	Показники призначення.....	3
5.3	Вимоги до функціональних характеристик.....	3
5.4	Вимоги до архітектури.....	3
5.5	Вимоги до надійності.....	3
5.6	Умови експлуатації.....	4
5.7	Вимоги до складу та параметрів технічних засобів.....	4
5.8	Вимоги до інформаційної і програмної сумісності.....	4
5.8.1	Обладнання.....	4
5.8.2	Мова програмування.....	4
5.8.3	Вхідні дані.....	5
5.8.4	Вихідні дані.....	5
6	Вимоги до програмної документації.....	5
7	Перелік документів, що розробляються.....	5
8	Етапи розробки.....	6
9	Порядок контролю та приймання.....	6

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ			
<i>Вим.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Завірюха Є.О.</i>				<i>Програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Дресв О.М.</i>					<i>Б</i>	<i>1</i>	<i>6</i>
<i>Н. Контр.</i>	<i>Коваленко А.С</i>				<i>ЦНТУ КІ-20</i>			
<i>Затв.</i>	<i>Смірнов О.А.</i>							

1 Найменування та область застосування

Це технічне завдання розповсюджується на розробку системи браузеру під ОС Android.

2 Підстава для розробки

Підставою для розробки служить завдання на випускню кваліфікаційну роботу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, видане на кафедрі кібербезпеки та програмного забезпечення (нак. № 131-02 від 01.04.2024 року).

3 Мета та призначення розробки

Метою випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти є розробка програмного забезпечення системи браузеру під ОС Android.

4 Джерела розробки

Джерелом цієї випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти є стосовна до теми література і існуючі аналоги.

5 Технічні вимоги

5.1 Склад продукції

Складниками розробки є:

- вибір і обґрунтування методів реалізації проекту;

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

- розробка програмної частин системи, а також розробка взаємодії системи з ОС та з користувачем;
- розробка програми, що реалізує спроектовані алгоритми роботи системи.

5.2 Показники призначення

Система повинна забезпечувати:

- системи браузеру під ОС Android;
- цілісність даних у процесі роботи та при зберіганні;
- простий, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

5.3 Вимоги до функціональних характеристик

Розроблене програмне забезпечення не повинно мати обмежень на версію драйверів та операційної системи.

5.4 Вимоги до архітектури

Компонент, що розробляється повинен використовувати системні засоби та апаратні засоби, що на даному етапі розвитку обчислювальної техніки найбільше поширені.

5.5 Вимоги до надійності

Програмні модулі написані по всім правилам, які стосуються стандартних викликів процедур, функцій, методів і форм, визначених технічною документацією на середовище розробки.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		3

5.6 Умови експлуатації

Робочі місця користувачів ПЗ повинні задовольняти наступним умовам експлуатації:

- температура повітря: 19-20 град. по Цельсію;
- відносна вологість повітря до 80%;
- атмосферний тиск 107 кПа.

5.7 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Програмне забезпечення повинно бути реалізоване на мобільному пристрої під керуванням ОС Android і з сумісними з цією платформою пристроями і прикладним програмним забезпеченням.

5.8 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Переносність програмного забезпечення повинна бути забезпечена за рахунок його реалізації стандартного інтерфейсу взаємодії з ОС, що працюють під управлінням ОС Android.

5.8.1 Обладнання

Комп'ютер Intel® Celeron/8 Mb/1.2 Gb/SVGA 14" 1Mb або сумісні з ним.

5.8.2 Мова програмування

Середовище Delphi 10.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		2

5.8.3 Вхідні дані

Опис алгоритму роботи запропонованої системи.

5.8.4 Вихідні дані

Робоча програма.

6 Вимоги до програмної документації

Програмна продукція повинна бути представлена у виді опису структури даних, схем та опису алгоритму, а також текстів вихідних модулів програмного забезпечення згідно ЄСПД .

7 Перелік документів, що розробляються

- Структурна схема системи – 1 аркуш.
- Функціональна схема системи – 1 аркуш.
- Діаграма процесів – 1 аркуш.
- Блок-схема алгоритму роботи програми – 2 аркуша.
- Пояснювальна записка – 72 аркушів.

8 Етапи розробки

8.1 Збір і обробка інформації по темі випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. Постановка задачі на виконання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти (складання ТЗ).

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		5

8.2 Проведення досліджень або експериментальних робіт для уточнення основних положень випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

8.3 Розробка функціональних схем, блок схем алгоритмів роботи програмного забезпечення.

8.4 Побудова схем взаємодії даних.

8.5 Створення прототипу ПЗ.

8.6 Віднаходження ПЗ, аналіз отриманих результатів.

8.7 Оформлення пояснювальної записки і виконання робіт по графічній частині.

9 Порядок контролю та приймання

9.1 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на попередній захист 23.05.2024 р.

9.2 Подання випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на захист 3.06.2024 р.

					ВКРБ-123.24.0003.00.00.ТЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		6

Додаток Б
(обов'язковий)

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник випускної кваліфікаційної роботи за
першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

_____ Дреєв О.М.

Програмне забезпечення системи браузеру під ОС Android

Лістинг програми

Код документу 12

Носій: CD/DVD-диск / USB-флеш-накопичувач

Загальна кількість аркушів: 27

Літера: РП

Кропивницький – 2024 року

Файл Unit1.pas основної програми

```

unit Unit1;

{$I versions.inc}

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, {$IFDEF DELPHI6UP}Variants, {$ENDIF}AppEvnts,
  Dialogs, ExtDlgs, Graphics, Menus, ExtCtrls, ImgList, Controls, StdCtrls,
  ComCtrls,
  OleCtrls, SHDocVw, ToolWin, Buttons, WBFuncs, Classes, Forms,
  HistoryMenu, FavMenu, ActiveX, about;

{ ***** }
// Клас TBrowser_for_Android
// Заголовок WM_CLOSE
type
  TBrowser_for_Android = class(TMyBrowser_for_Android)
  private
    // Збереження CSC_NAVIGATEFORWARD та CSC_NAVIGATEBACK станів
    FNavForward: Boolean;
    FNavBack: Boolean;
    FTitle: string;
    // лок події WM_CLOSE
    procedure WMClose(var Msg: TWMClose); message WM_CLOSE;
  public
  end;

{ ***** }
// Розширення TStatusBar
// Прийнятні компоненти
type
  TStatusBar = class(ComCtrls.TStatusBar)
  public
    constructor Create(AOwner: TComponent); override;
  end;
{ ***** }

type
  TfrmMyBrowser_for_Android = class(TForm)
    Panell: TPanel;
    edURL: TEdit;
    MainMenu1: TMainMenu;
    File1: TMenuItem;
    Print1: TMenuItem;
    PrintPreview1: TMenuItem;
    PageSetup1: TMenuItem;
    Properties1: TMenuItem;
    N1: TMenuItem;
    Edit2: TMenuItem;
    Copy1: TMenuItem;
    Pastel: TMenuItem;
    Cut1: TMenuItem;
    N2: TMenuItem;
    Search1: TMenuItem;
    ImageListToolBar: TImageList;
    Panell2: TPanel;
    CoolBarMainIcons: TCoolBar;
    ToolBar1: TToolBar;
    ToolbtnBack: TToolButton;
    ToolBtnForward: TToolButton;
    ToolBtnStop: TToolButton;
    ToolButton10: TToolButton;
    ToolBtnRefresh: TToolButton;
  end;

```

```
ToolButton11: TToolButton;
ToolBtnSearch: TToolButton;
ToolBtnFavorites: TToolButton;
ToolBtnHome: TToolButton;
edSearch: TEdit;
btnSearch: TSpeedButton;
btnGo: TSpeedButton;
StatusBar1: TStatusBar;
N3: TMenuItem;
Exit1: TMenuItem;
ProgressBar1: TProgressBar;
SelectAll1: TMenuItem;
N4: TMenuItem;
Label1: TLabel;
Extras1: TMenuItem;
AddHTML1: TMenuItem;
DesignModel: TMenuItem;
SaveAs1: TMenuItem;
N5: TMenuItem;
NewTabBlank: TMenuItem;
OfflineModel: TMenuItem;
OpenDialog1: TOpenDialog;
Open1: TMenuItem;
InternetOptions1: TMenuItem;
ImageListObjectView: TImageList;
Timer1: TTimer;
Label8: TLabel;
N8: TMenuItem;
CharacterSet1: TMenuItem;
N9: TMenuItem;
PCPopup: TPopupMenu;
CloseTab1: TMenuItem;
DuplicateTab1: TMenuItem;
Panel8: TPanel;
PageControl: TPageControl;
TabSheet1: TTabSheet;
Browser_for_Android1: TBrowser_for_Android;
TabSheet7: TTabSheet;
PageControlInfos: TPageControl;
TabSheet2: TTabSheet;
TabSheet3: TTabSheet;
LbLinks: TListBox;
TabSheet4: TTabSheet;
LbFrames: TListBox;
TabSheet5: TTabSheet;
lbImages: TListBox;
TabSheet6: TTabSheet;
LbFields: TListBox;
TabObjectView: TTabSheet;
TreeView1: TTreeView;
Panel6: TPanel;
SpeedButtonScrollBottom: TSpeedButton;
SpeedButtonScrollTop: TSpeedButton;
Splitter1: TSplitter;
Cookie1: TMenuItem;
View1: TMenuItem;
ViewSource1: TMenuItem;
Label9: TLabel;
SourceEdit: TMemo;
PageControl1: TPageControl;
TabSheet8: TTabSheet;
TabSheet9: TTabSheet;
Panel2: TPanel;
GroupBox1: TGroupBox;
btnSearchAndHighlight: TSpeedButton;
edSearchAndHighlight: TEdit;
OpenPictureDialog1: TOpenPictureDialog;
N10: TMenuItem;
GroupBox3: TGroupBox;
```

```

chkLiveResize: TCheckBox;
chkMultipleSelection: TCheckBox;
SaveDialog1: TSaveDialog;
TabSheet10: TTabSheet;
GroupBox2: TGroupBox;
chk3DBorderStyle: TCheckBox;
PnlElementInf1: TPanel;
lvEventLog: TListBox;
chkNoScrollBars: TCheckBox;
Panel9: TPanel;
Zoom1: TMenuItem;
Largest1: TMenuItem;
Largel: TMenuItem;
Medium1: TMenuItem;
Small1: TMenuItem;
Smallest1: TMenuItem;
N7: TMenuItem;
ApplicationEvents1: TApplicationEvents;
chkDisablePopupMenu: TCheckBox;
PnlElementInfo: TPanel;
PnlHandle: TPanel;
Label3: TLabel;
edElementTag: TEdit;
Panel11: TPanel;
Label4: TLabel;
edElementId: TEdit;
Panel5: TPanel;
Label5: TLabel;
edElementInnerHTML: TEdit;
Panel7: TPanel;
Label7: TLabel;
edElementClassName: TEdit;
Panel10: TPanel;
Label6: TLabel;
edElementInnerText: TEdit;
Panel4: TPanel;
chkShowElementInfo: TCheckBox;
TabSheet11: TTabSheet;
PlainTextEdit: TMemo;
Panel3: TPanel;
Label2: TLabel;
edElementHREF: TEdit;
Panel13: TPanel;
Label10: TLabel;
edElementSrc: TEdit;
N11: TMenuItem;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure FormDestroy(Sender: TObject);
procedure btnGoClick(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1ProgressChange(Sender: TObject; Progress,
  ProgressMax: Integer);
procedure Browser_for_Android1TitleChange(Sender: TObject;
  const Text: WideString);
procedure Print1Click(Sender: TObject);
procedure PrintPreview1Click(Sender: TObject);
procedure PageSetup1Click(Sender: TObject);
procedure Properties1Click(Sender: TObject);
procedure Copy1Click(Sender: TObject);
procedure Paste1Click(Sender: TObject);
procedure Cut1Click(Sender: TObject);
procedure Edit2Click(Sender: TObject);
procedure Search1Click(Sender: TObject);
procedure ToolBtnBackClick(Sender: TObject);
procedure ToolBtnForwardClick(Sender: TObject);
procedure ToolBtnStopClick(Sender: TObject);
procedure ToolBtnSearchClick(Sender: TObject);
procedure ToolBtnFavoritesClick(Sender: TObject);
procedure ToolBtnHomeClick(Sender: TObject);
procedure btnSearchClick(Sender: TObject);

```

```

procedure File1Click(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1StatusTextChange(Sender: TObject;
  const Text: WideString);
procedure Exit1Click(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1CommandStateChange(Sender: TObject;
  Command: Integer; Enable: WordBool);
procedure FormResize(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1DownloadComplete(Sender: TObject);
procedure SelectAll1Click(Sender: TObject);
procedure StatusBar1DrawPanel(StatusBar: TStatusBar;
  Panel: TStatusPanel; const Rect: TRect);
procedure FormShow(Sender: TObject);
procedure edURLKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
procedure AddHTML1Click(Sender: TObject);
procedure Extras1Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButtonScrollBottomClick(Sender: TObject);
procedure SpeedButtonScrollTopClick(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1NewWindow2(Sender: TObject; var ppDisp:
IDispatch;
  var Cancel: WordBool);
procedure DesignModelClick(Sender: TObject);
procedure NewTabBlankClick(Sender: TObject);
procedure OfflineModelClick(Sender: TObject);
procedure Open1Click(Sender: TObject);
procedure InternetOptions1Click(Sender: TObject);
procedure edSearchKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure btnSearchAndHighlightClick(Sender: TObject);
procedure edSearchAndHighlightKeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
procedure PageControlChanging(Sender: TObject;
  var AllowChange: Boolean);
procedure PageControlMouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton;
  Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
procedure CloseTab1Click(Sender: TObject);
procedure DuplicateTab1Click(Sender: TObject);
procedure PageControlInfosChange(Sender: TObject);
procedure PageControlChange(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1DocumentComplete(Sender: TObject;
  const pDisp: IDispatch; var URL: OleVariant);
procedure Browser_for_Android1DownloadBegin(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1BeforeNavigate2(Sender: TObject;
  const pDisp: IDispatch; var URL, Flags, TargetFrameName, postData,
  Headers: OleVariant; var Cancel: WordBool);
procedure Cookie1Click(Sender: TObject);
procedure ViewSource1Click(Sender: TObject);
procedure View1Click(Sender: TObject);
procedure N9Click(Sender: TObject);
procedure Browser_for_Android1NavigateComplete2(Sender: TObject;
  const pDisp: IDispatch; var URL: OleVariant);
procedure Zoom1Click(Sender: TObject);
procedure Smallest1Click(Sender: TObject);
procedure ToolBtnRefreshClick(Sender: TObject);
procedure chk3DBorderStyleClick(Sender: TObject);
procedure urkishWindows1Click(Sender: TObject);
procedure SaveAs1Click(Sender: TObject);
procedure ApplicationEvents1Message(var Msg: tagMSG;
  var Handled: Boolean);
procedure chkNoScrollBarsClick(Sender: TObject);
procedure chkShowElementInfoClick(Sender: TObject);
procedure edURLDb1Click(Sender: TObject);
procedure N11Click(Sender: TObject);
private
  { *****
}

  { Private declarations }
  FPrevBrowser_for_Android: TBrowser_for_Android;
  HistoryMenu: THistoryMenu;
  FavoritesMenu: TFavoritesMenu;
  function DrawZoneIcon(WB: TBrowser_for_Android): TIcon;

```

```

function CreateTabBrowser_for_Android(sURL, sCaption: string): TTabSheet;
procedure SetWBMenuEnabled(WB: TBrowser_for_Android; Sender: TMenuItem);
procedure AddEventLog(s: string);
procedure HistoryMenuURLSelected(Sender: TObject; Url: string);
procedure FavoritesMenuURLSelected(Sender: TObject; Url: string);
public
{ ***** }
}
{ Public declarations }
function GetCurrentWB: TBrowser_for_Android;
end;

const
  APP_CAPTION = 'Internet-браузер - ';

var
  frmMyBrowser_for_Android: TfrmMyBrowser_for_Android;

implementation

uses
  ShellAPI, MSHTML, UrlMon, CommCtrl, WinInet,
  uAddHTML, ComObj;

{$R *.dfm}

{ ***** }
// Показати діалогове вікно друку сторінки

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Print1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowPrintDialog(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Показати діалогове вікно перегляду сторінки перед друком

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PrintPreview1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowPrintPreview(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Показати діалогове вікно вибору параметрів

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PageSetup1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowPageSetup(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Показати діалогове вікно властивостей оглядача

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Properties1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowPropertiesDialog(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Копіювати

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Copy1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_Copy(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Вставити

```

```

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Paste1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_Paste(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Вирізати

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Cut1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_Cut(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Виділити все

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.SelectAll1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_SelectAll(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Поновити сторінку

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnRefreshClick(Sender: TObject);
begin
  WB_Refresh(GetCurrentWB);
  ToolBtnStop.Enabled := True;
end;

{ ***** }
// Шукати слово

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnSearchClick(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowFindDialog(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Шукати фразу

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Search1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowFindDialog(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Переглянути html-код

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ViewSource1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowSourceCode(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Показати опції програми

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.InternetOptions1Click(Sender: TObject);
begin
  InvokeCMD(GetCurrentWB, HTMLID_OPTIONS);
end;

{ ***** }
// Повернутися назад
// Перехід на один пункт назад у списку історії

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolbtnBackClick(Sender: TObject);
begin

```

```

    WB_GoBack(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Перейти вперед
// Перехід на один пункт вперед у списку історії

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnForwardClick(Sender: TObject);
begin
    WB_GoForward(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Прокручувати відкриту сторінку за допомогою повзунка

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.SpeedButtonScrollBottomClick(Sender:
TObject);
begin
    WB_ScrollToBottom(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Прокручувати у початок сторінки

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.SpeedButtonScrollTopClick(Sender: TObject);
begin
    WB_ScrollToTop(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// Перемикач відключення

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.OfflineModelClick(Sender: TObject);
begin
    OfflineModel.Checked := not OfflineModel.Checked;
    SetGlobalOffline(OfflineModel.Checked);
end;

{ ***** }
// заголовок закриття події TBrowser_for_Android

procedure TBrowser_for_Android.WMClose(var Msg: TWMClose);
begin
    Msg.Result := 0;
    // Редагування стартової сторінки
    Navigate('about:blank');
end;

{ ***** }
// створення TStatusBar для батька любых елементів управління

constructor TStatusBar.Create(AOwner: TComponent);
begin
    inherited Create(AOwner);
    ControlStyle := ControlStyle + [csAcceptsControls];
end;

{ ***** }

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.btnGoClick(Sender: TObject);
begin
    if edURL.Text <> '' then
    begin
        lvEventLog.Clear;
        WB_Navigate(GetCurrentWB, edURL.Text);
        // встановлення документа
        WB_SetFocus(GetCurrentWB);
    end;
end;

```

```

{ ***** }
// Заголовок edURL dblClick Подія: Вибрати все

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.edURLDblClick(Sender: TObject);
begin
  edURL.SelectAll;
end;

{ ***** }
// Заголовок введення ключа при редагуванні

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.edURLKeyPress(Sender: TObject; var Key:
Char);
begin
  if Key = #13 then
  begin
    Key := #0;
    btnGoClick(self);
  end;
end;

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.edSearchKeyPress(Sender: TObject; var Key:
Char);
begin
  if Key = #13 then
  begin
    Key := #0;
    btnSearchClick(self);
  end;
end;

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.edSearchAndHighlightKeyPress(Sender:
TObject;
var Key: Char);
begin
  if Key = #13 then
  begin
    Key := #0;
    btnSearchAndHighlightClick(self);
  end;
end;

{ ***** }
// Появлення/зникнення 3D стилю ліній

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.chk3DBorderStyleClick(Sender: TObject);
begin
  WB_Set3DBorderStyle(GetCurrentWB, not chk3DBorderStyle.Checked);
end;

{ ***** }
// // Появлення/зникнення скролбара

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.chkNoScrollBarsClick(Sender: TObject);
begin
  WB_ShowScrollBar(GetCurrentWB, chkNoScrollBars.Checked);
end;

{ ***** }
// встановлення типу шрифту

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.urkishWindows1Click(Sender: TObject);
begin
  if WB_SetCharSet(GetCurrentWB, TMenuItem(Sender).Hint) then
    TMenuItem(Sender).Checked := True;
end;

```

```

{ ***** }
// Пошук тексту в TBrowser_for_Android

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.btnSearchAndHighlightClick(Sender: TObject);
begin
  WB_SearchAndHighlightText(GetCurrentWB, edSearchAndHighlight.Text);
end;

{ ***** }
// Отримання поточного TBrowser_for_Android

function TfrmMyBrowser_for_Android.GetCurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  Result := nil;
  with PageControl do
    if ActivePage.ControlCount > 0 then
      begin
        if ActivePage.Controls[0] is TBrowser_for_Android then
          begin
            Result := (TBrowser_for_Android(ActivePage.Controls[0]));
          end else
            Result := FPrevBrowser_for_Android;
        end;
      end;
end;

{ ***** }
// Завантаження стартової сторінки

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.NewTabBlankClick(Sender: TObject);
begin
  CreateTabBrowser_for_Android('about:blank', 'Blank Page');
end;

{ ***** }
// Відкриття сторінки HTML

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Open1Click(Sender: TObject);
begin
  if OpenDialog1.Execute then
    CreateTabBrowser_for_Android(OpenDialog1.FileName,
    ExtractFileName(OpenDialog1.FileName));
end;

{ ***** }
// Зберегти відкриту сторінку на диску

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.SaveAs1Click(Sender: TObject);
begin
  WB_Save(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// повернення сторінки з усіма куками

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Cookie1Click(Sender: TObject);
var
  sCookie: string;
begin
  sCookie := WB_GetCookie(GetCurrentWB);
  if Length(sCookie) = 0 then
    ShowMessage('There are no cookies in this webpage.')
  else
    ShowMessage(sCookie);
end;

{ ***** }
// Отримання елемента під курсором мишки

function GetElementAtPos(Doc: IHTMLDocument2; x, y: integer): IHTMLDocument2;

```

```

begin
    Result := nil;
    Result := Doc.elementFromPoint(x, y);
end;

{ ***** }
// Меню історії: OnURLSelectedHistory

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.HistoryMenuURLSelected(Sender: TObject; Url:
string);
var
    WB: TBrowser_for_Android;
begin
    WB := GetCurrentWB;
    if Assigned(WB) then
        WB.Navigate(URL);
end;

// Меню фаворитів: OnUrlSelected

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.FavoritesMenuURLSelected(Sender: TObject;
Url: string);
var
    WB: TBrowser_for_Android;
begin
    WB := GetCurrentWB;
    if Assigned(WB) then
        WB.Navigate(URL);
end;

{ ***** }

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    // створити пункт меню «Журнал», що містить список історії
    HistoryMenu := THistoryMenu.Create(self);
    HistoryMenu.MainMenu := MainMenu1;
    HistoryMenu.Menupos := 4;
    HistoryMenu.CreateMenu;
    HistoryMenu.OnURLSelected := HistoryMenuURLSelected;
    MainMenu1.Items[3].Caption := 'Журнал';
    // створити пункт меню «Обране»
    FavoritesMenu := TFavoritesMenu.Create(self);
    FavoritesMenu.OnUrlSelected := FavoritesMenuURLSelected;
    FavoritesMenu.MainMenu := MainMenu1;
    FavoritesMenu.Menupos := 5;
    FavoritesMenu.CreateMenu;
    MainMenu1.Items[4].Caption := 'Обране';

    FPrevBrowser_for_Android := Browser_for_Android1;
    // Ініціалізувати Browser_for_Android1 властивості
    Browser_for_Android1.FNavForward := False;
    Browser_for_Android1.FNavBack := False;
    Browser_for_Android1.FTitle := '';
end;

{ ***** }

// Завантажити стартову сторінку

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.FormShow(Sender: TObject);
begin
    Browser_for_Android1.GoHome;
    FormResize(nil);
end;

{ ***** }

```

```

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.FormDestroy(Sender: TObject);
begin
    // очищення меню історії
    HistoryMenu.Free;
end;

// кінець *****

{ ***** }
// Додавання подій браузера до lvEventLog ListBox

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.AddEventLog(s: string);
begin
    lvEventLog.ItemIndex := lvEventLog.Items.Add(s);
end;

{ ***** }
// Появлення прогресу завантаження сторінки

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1ProgressChange(Sender:
TObject; Progress, ProgressMax: Integer);
var
    Position: Integer;
begin
    try
        // Position := (Progress * 100) div ProgressMax;
        // ProgressBar1.Position := Position;
        // StatusBar1.Panels[0].Text := Format('%d "% loaded..."', [Position]);
    except
    end;
end;

{ ***** }
// Появлення заголовку веб-браузера

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1TitleChange(Sender:
TObject;
    const Text: WideString);
begin
    Caption := APP_CAPTION + Text;
    TBrowser_for_Android(Sender).FTitle := Text;
end;

{ ***** }
Меню файлів: дозволити, заборонити

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.SetWBMenuEnabled(WB: TBrowser_for_Android;
Sender: TMenuItem);
begin
    if Assigned(WB) then
        Sender.Enabled := Assigned(WB.Document)
    else
        Sender.Enabled := False;
end;

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.File1Click(Sender: TObject);
var
    CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
    CurrentWB := GetCurrentWB;
    SetWBMenuEnabled(CurrentWB, Print1);
    SetWBMenuEnabled(CurrentWB, PrintPreview1);
    SetWBMenuEnabled(CurrentWB, PageSetup1);
    SetWBMenuEnabled(CurrentWB, Properties1);
    SetWBMenuEnabled(CurrentWB, SaveAs1);
    OfflineModel.Checked := IsGlobalOffline;
end;

```

```

{ ***** }
// Меню «Редагування»: Вибір меню, дозвіл, заборона

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Edit2Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  Copy1.Enabled := WB_QueryCommandEnabled(CurrentWB, 'Copy');
  Paste1.Enabled := WB_QueryCommandEnabled(CurrentWB, 'Paste');
  Cut1.Enabled := WB_QueryCommandEnabled(CurrentWB, 'Cut');
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, SelectAll1);
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, Search1);
end;

{ ***** }
// Меню «Сервіс»: Вибір меню, дозвіл, заборона

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Extras1Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, AddHTML1);
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, InternetOptions1);
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, Cookie1);
end;

{ ***** }
// Меню «Вид»: Вибір меню, дозвіл, заборона

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.View1Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, DesignModel);
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, CharacterSet1);
  SetWBMenuEnabled(CurrentWB, ViewSource1);
end;

{ ***** }
// Зупинити завантаження
// Відмінняє будь-яке незавершене відкриття сторінки чи
// завантаження і зупиняє будь-які динамічні елементи сторінки,
// такі як фонові звуки й анімація.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnStopClick(Sender: TObject);
begin
  WB_Stop(GetCurrentWB);
end;

{ ***** }
// оновлення TBrowser_for_Android

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnFavoritesClick(Sender: TObject);
begin
  ShowMessage('Ще не відбулося');
end;

{ ***** }
// Завантажити сторінку «Додому»

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ToolBtnHomeClick(Sender: TObject);
begin
  GetCurrentWB.GoHome;
end;

```

```

end;

{ ***** }
// Пошук сторінки по заданій фразі за допомогою Гуглу.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.btnSearchClick(Sender: TObject);
const
  GOOGLE_QUERY = 'http://www.google.com/search?ie=ISO-8859-1&hl=de&q=';
var
  sQuery: string;
begin
  sQuery := GOOGLE_QUERY + edSearch.Text;
  WB_Navigate(GetCurrentWB, sQuery);
end;

{ ***** }
// Додаток завершення

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Exit1Click(Sender: TObject);
begin
  Close;
end;

{ ***** }
// дозвіл, заборона кнопок «вперед», «назад»

procedure
TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1CommandStateChange(Sender:
TObject;
  Command: Integer; Enable: WordBool);
begin
  case Command of
    CSC_NAVIGATEBACK: begin
      // Зберігає CSC_NAVIGATEBACK положення для Browser_for_Android
      TBrowser_for_Android(Sender).FNavBack := Enable;
      ToolbtnBack.Enabled := Enable;
    end;
    CSC_NAVIGATEFORWARD: begin
      // Зберігає CSC_NAVIGATEFORWARD положення для Browser_for_Android
      TBrowser_for_Android(Sender).FNavForward := Enable;
      ToolBtnForward.Enabled := Enable;
    end;
  end;
end;

{ ***** }
// Заголовок форми події OnResize.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.FormResize(Sender: TObject);
var
  r: TRect;
const
  SB_GETRECT = WM_USER + 10;
begin
  // Встановлення позиції зміни
  StatusBar1.Perform(SB_GETRECT, 2, Integer(@R));
  ProgressBar1.Parent := StatusBar1;
  ProgressBar1.SetBounds(r.Left, r.Top, r.Right - r.Left - 5, r.Bottom - r.Top);
  // Зміна розміру панелі
  with StatusBar1 do
  begin
    Panels[1].Width := Width div 2 - 10;
    Panels[0].Width := 80;
    Panels[2].Width := 90;
    Panels[3].Width := 25;
    Panels[4].Width := 150;
    Refresh;
  end;
end;
end;

```

```

function TfrmMyBrowser_for_Android.DrawZoneIcon(WB: TBrowser_for_Android):
TIcon;
var
  ZoneAttr: TZoneAttributes;
  ZoneIcon: TIcon;
begin
  ZoneAttr := GetZoneAttributes(WB.LocationURL);
  ZoneIcon := TIcon.Create;
  try
    if GetZoneIcon(ZoneAttr.szIconPath, ZoneIcon) then
      StatusBar1.Panels[4].Text := ZoneAttr.szDisplayName;
    Result := ZoneIcon;
  finally
    //
  end;
end;

{ ***** }
// Виведення іконок

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.StatusBar1DrawPanel(StatusBar: TStatusBar;
  Panel: TStatusPanel; const Rect: TRect);
var
  ZoneIcon: TIcon;
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  if Panel = StatusBar1.Panels[3] then
  begin
    CurrentWB := GetCurrentWB;
    if Assigned(CurrentWB) then
    begin
      ZoneIcon := DrawZoneIcon(CurrentWB);
      if ZoneIcon.Handle <> 0 then
      begin
        StatusBar1.Canvas.Font.Color := clRed;
        StatusBar1.Canvas.FillRect(Rect);
        StatusBar1.Canvas.Draw(Rect.Left, Rect.Top, ZoneIcon);
      end;
      ZoneIcon.Free;
    end else
      StatusBar1.Panels[3].Text := '';
  end;
end;

{ ***** }
// показує кнопку статусу

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1StatusTextChange(Sender:
TObject;
  const Text: WideString);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  if Assigned(CurrentWB) then
  begin
    if TControl(CurrentWB).Hint = TControl(Sender).Hint then
      StatusBar1.Panels[1].Text := Text;
  end;
end;

{ ***** }
// OnDownloadComplete відбувається коли дія навігації завершена, зупинена або
отримало невдачу.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1DownloadComplete(Sender:
TObject);
begin

```

```

WB_Set3DBorderStyle(GetCurrentWB, not chk3DBorderStyle.Checked);
WB_ShowScrollBar(GetCurrentWB, chkNoScrollBars.Checked);
StatusBar1.Repaint;
ToolBtnStop.Enabled := False;
end;

{ ***** }
// Встановлює наближення

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Zoom1Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
  ZoomIndex: TWBFontSize;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  if WB_DocumentLoaded(CurrentWB) then
  begin
    ZoomIndex := WB_GetZoom(CurrentWB);
    case ZoomIndex of
      4: Largest1.Checked := True;
      3: Large1.Checked := True;
      2: Medium1.Checked := True;
      1: Small1.Checked := True;
      0: Smallest1.Checked := True;
    end;
  end;
end;

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Smallest1Click(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
  k: Integer;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  if WB_DocumentLoaded(CurrentWB) then
  begin
    // встановлює наближення
    WB_SetZoom(CurrentWB, TMenuItem(Sender).Tag);
    // знімає значення наближення
    for k := 0 to Zoom1.Count - 1 do
      Zoom1.Items[k].Checked := False;
    // встановлює поточний розмір наближення
    TMenuItem(Sender).Checked := True;
  end;
end;

{ ***** }

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PageControlChanging(Sender: TObject;
  var AllowChange: Boolean);
begin
  // Get the Previous (Current) Browser_for_Android
  with PageControl do
    if ActivePage.ControlCount > 0 then
      if ActivePage.Controls[0] is TBrowser_for_Android then
        FPrevBrowser_for_Android := GetCurrentWB;
  end;

  { ***** }

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PageControlChange(Sender: TObject);
var
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  // встановлює Toolbutton стан повернення назад
  ToolBtnBack.Enabled := False;
  ToolBtnForward.Enabled := False;

  with PageControl do

```

```

if ActivePage.ControlCount > 0 then
  if ActivePage.Controls[0] is TBrowser_for_Android then
    begin
      CurrentWB := TBrowser_for_Android(ActivePage.Controls[0]);
      WB_SetFocus(CurrentWB);
      ToolbtnBack.Enabled := CurrentWB.FNavBack;
      ToolBtnForward.Enabled := CurrentWB.FNavForward;
      edURL.Text := CurrentWB.LocationURL;
      Self.Caption := TBrowser_for_Android(CurrentWB).FTitle;
    end;

  if PageControl.ActivePage.Caption = 'Document Info' then
    PageControlInfosChange(nil);
end;

{ ***** }

// Отримує ім'я веб-браузеру

procedure WB_GetFrames(WB: TBrowser_for_Android; sl: TStrings);

  function EnumProc(AHtmlDocument: IHtmlDocument2; Data: Integer): Boolean;
  begin
    frmMyBrowser_for_Android.lbFrames.Items.Add(AHtmlDocument.url);
    Result := True;
  end;

begin
  frmMyBrowser_for_Android.lbFrames.Clear;
  EnumFrames(WB.ControlInterface.Document as IHtmlDocument2, @EnumProc,
Integer(frmMyBrowser_for_Android));

  frmMyBrowser_for_Android.lbFrames.Items.Delete(0);
end;

{ ***** }

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PageControlInfosChange(Sender: TObject);
begin
  if Assigned(FPrevBrowser_for_Android) then
    if Assigned(FPrevBrowser_for_Android.Document) then
      begin
        case PageControlInfos.ActivePageIndex of
          // показує код
          0: SourceEdit.Text :=
WB_GetDocumentSourceToString(FPrevBrowser_for_Android.Document);
          // показує текст
          1: WB_GetPlainText(FPrevBrowser_for_Android, PlainTextEdit.Lines);
          // Показує імена посилань
          2: WB_getLinks(FPrevBrowser_for_Android, LbLinks.Items);
          // показує імена фреймів
          3: WB_GetFrames(FPrevBrowser_for_Android, LbFrames.Items);
          // показує посилання на картинки
          4: WB_GetImages(FPrevBrowser_for_Android, LbImages.Items);
          // показує імена полів
          5: Wb_GetFields(FPrevBrowser_for_Android, LbFields.Items);
          // показує елементи
          6: WB_GetObjectView(TreeView1, FPrevBrowser_for_Android);
        end;
      end;
end;

{ ***** }
// додає HTML код до документу веб-браузеру

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.AddHTML1Click(Sender: TObject);
begin
  frmAddHTML := TfrmAddHTML.Create(Self);
  try

```

```

    frmAddHTML.ShowModal;
finally
    frmAddHTML.Free;
end;
end;

{ ***** }
// Заголовок OnNewWindow. Створює нову форму

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1NewWindow2(Sender:
TObject;
    var ppDisp: IDispatch; var Cancel: WordBool);
var
    ts: TTabSheet;
begin
    AddEventLog('OnNewWindow');
    // Якщо документ веб-браузеру повністю не завантажений, то це висвічується
    if TBrowser_for_Android(Sender).ReadyState <> READYSTATE_COMPLETE then
    begin
        ppDisp := nil;
        Cancel := True;
    end else
    begin
        ts := CreateTabBrowser_for_Android('', 'New Browser_for_Android');
        WaitForBrowser_for_Android(TBrowser_for_Android(ts.Controls[0]));
        ppdisp := (TBrowser_for_Android(ts.Controls[0])).Application;
        WaitForBrowser_for_Android(TBrowser_for_Android(ts.Controls[0]));
        // створює новий приклад додатку веб-браузеру:
        // NewWindow := TfrmMyBrowser_for_Android.Create(self);
        // NewWindow.Show;
        // ppDisp := NewWindow.GetCurrentWB.DefaultDispatch;
    end;
end;

{ ***** }
// Встановлює документ розробки режиму

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.DesignModelClick(Sender: TObject);
var
    HTMLDocument2: IHTMLDocument2;
    DesignMode: string;
    CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
    CurrentWB := GetCurrentWB;
    if Assigned(CurrentWB) then
    begin
        DesignModel.Checked := not DesignModel.Checked;
        HTMLDocument2 := (CurrentWB.Document as IHTMLDocument2);
        if HTMLDocument2 <> nil then begin
            DesignMode := HTMLDocument2.get_designMode;
            if DesignMode = 'On' then
            begin
                // залишає документ розробки режиму
                HTMLDocument2.designMode := 'Off';
                DesignModel.Checked := False;
            end
            else
            begin
                // встановлює документ розробки режиму
                HTMLDocument2.designMode := 'On';
                DesignModel.Checked := True;
            end;
        end;
    end;
end;

{ ***** }
// Збереження документу веб-браузеру

```

```

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Timer1Timer(Sender: TObject);
var
  MausPos: TPoint;
  Element: IHTMLElement;
  imgElement: IHTMLIMGElement;
  scrElement: IHTMLLinkElement;
  x, y: Integer;
  Doc: IHTMLDocument2;
  CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin
  if chkShowElementInfo.Checked then
    begin
      begin
        CurrentWB := GetCurrentWB;
        if Assigned(CurrentWB) then
          begin
            Doc := CurrentWB.Document as IHTMLDocument2;
            if Assigned(doc) then
              begin
                // отримує поточну позицію мишки
                GetCursorPos(MausPos);
                // перетворення екраних координат в координати клієнта
                mauspos := CurrentWB.ScreenToClient(mauspos);
                x := MausPos.x;
                y := MausPos.y;
                // Отримання елементів під курсором мишки
                Element := GetElementAtPos(doc, x, y);
                if Assigned(Element) then
                  begin
                    // елемент властивостей
                    edElementTag.Text := Element.tagName;
                    edElementId.Text := Element.id;
                    edElementInnerText.Text := Element.innerText;
                    edElementinnerHTML.Text := Element.innerHTML;
                    edElementclassName.Text := Element.className;
                    Element.QueryInterface(IHTMLIMGElement, imgElement);
                    if assigned(imgElement) then
                      edElementhref.Text := imgElement.href;

                    Element.QueryInterface(IHTMLLinkElement, scrElement);
                    if assigned(scrElement) then
                      edElementhref.Text := scrElement.href;
                  end;
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;

{ ***** }
// створення динамічного TBrowser_for_Android

function TfrmMyBrowser_for_Android.CreateTabBrowser_for_Android(sURL, sCaption:
string): TTabSheet;
var
  ts: TTabSheet;
  WB: TBrowser_for_Android;
begin
  // Створення нового TabSheet
  ts := TTabSheet.Create(PageControl);
  Result := ts;
  try
    // Додання властивостей TTabSheet
    ts.PageControl := PageControl;
    ts.Parent := PageControl;
    ts.Caption := sCaption;
    ts.PageIndex := PageControl.ActivePageIndex + 1;

    // створення прикладу TBrowser_for_Android

```

```

WB := TBrowser_for_Android.Create(ts);

// додаємо TBrowser_for_Android в TTabSheet
TControl(WB).Parent := ts;
// або: Ts.InsertControl(WB);

// додавання властивостей веб-браузера
WB.Align := alClient;
WB.Silent := True;
WB.Visible := True;

PageControl.ActivePage := ts;

// додавання подій веб-браузера
WB.OnProgressChange := Browser_for_Android1ProgressChange;
WB.OnStatusTextChange := Browser_for_Android1StatusTextChange;
WB.OnTitleChange := Browser_for_Android1TitleChange;
WB.OnNewWindow2 := Browser_for_Android1NewWindow2;
WB.OnCommandStateChange := Browser_for_Android1CommandStateChange;
WB.OnDownloadComplete := Browser_for_Android1DownloadComplete;
WB.OnDocumentComplete := Browser_for_Android1DocumentComplete;
WB.OnDownloadBegin := Browser_for_Android1DownloadBegin;
WB.FNavForward := False;
WB.FNavBack := False;

// Навігація по URL
if Trim(sURL) <> '' then
begin
    WB.Navigate(sURL);
    WaitForBrowser_for_Android(WB);
end;
except
    ts.Free;
end;
end;

{ ***** }
// показ контекстне меню для Tabs

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.PageControlMouseDown(Sender: TObject;
    Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
var
    XHitTestInfo: TTCHitTestInfo;
    HitIndex: Integer;
begin
    XHitTestInfo.pt := Classes.POINT(X, Y);
    HitIndex := TabCtrl_HitTest(PageControl.Handle, @XHitTestInfo);
    if HitIndex <> -1 then
        with PageControl do
            begin
                // показує контекстне меню, тільки, якщо натиснута права кнопка мишки
                if Button = mbRight then
                    begin
                        ActivePageIndex := HitIndex;
                        CloseTab1.Enabled := (ActivePage.Tag <> 2) and (ActivePageIndex <> 0);
                        DuplicateTab1.Enabled := ActivePage.Controls[0] is TBrowser_for_Android;
                        if ActivePage.Tag <> 2 then
                            PCPopup.Popup(Mouse.CursorPos.X, Mouse.CursorPos.Y);
                    end;
                end;
            end;
        end;
end;

{ ***** }
// закриття поточного Tab

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.CloseTab1Click(Sender: TObject);
begin
    // не закриваємо перший tab
    if PageControl.ActivePageIndex > 0 then

```

```

begin
  if PageControl.ActivePage.Controls[0] is TBrowser_for_Android then
    begin
      // звільняється Browser_for_Android
      (TBrowser_for_Android(PageControl.ActivePage.Controls[0])).Free;
      FPrevBrowser_for_Android := nil;
      // звільняється поточний Tab
      PageControl.ActivePage.Free;
    end;
  end;
end;

{ ***** }
// дублювання поточного Tab

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.DuplicateTab1Click(Sender: TObject);
var
  iCurrTabIndex: Integer;
  ts: TTabSheet;
  CurrentWB, NewWB: TBrowser_for_Android;
  sCurrURL: string;
begin
  CurrentWB := GetCurrentWB;
  if CurrentWB <> nil then
    begin
      // отримуємо поточний індекс Tab
      iCurrTabIndex := PageControl.ActivePage.TabIndex;
      // отримуємо поточний URL
      sCurrURL := TBrowser_for_Android(CurrentWB).LocationURL;
      // створюємо новий tab
      ts := CreateTabBrowser_for_Android(sCurrURL, 'New Browser_for_Android');
      // посилання на нову зсилку
      NewWB := TBrowser_for_Android(ts.Controls[0]);
      // чекаємо поки завантажиться
      WaitForBrowser_for_Android(NewWB);
      // дублюємо вміст
      if NewWB.Document <> nil then
        (NewWB.Document as IHTMLDocument2).body.innerHTML := (CurrentWB.Document
as IHTMLDocument2).body.innerHTML;
      // встановлюємо індекс сторінки у новий tab
      ts.PageIndex := iCurrTabIndex + 1;
      PageControl.ActivePageIndex := ts.PageIndex;
    end;
  end;
end;

{ ***** }
// створюємо подію OnDocumentComplete

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1DocumentComplete(Sender:
TObject);
const pDisp: IDispatch; var URL: OleVariant);
var
  CurBrowser_for_Android: IBrowser_for_Android;
  TopBrowser_for_Android: IBrowser_for_Android;
  Document: OleVariant;
  WindowName: string;
begin
  CurBrowser_for_Android := pDisp as IBrowser_for_Android;
  TopBrowser_for_Android := TBrowser_for_Android(Sender).DefaultInterface;
  if CurBrowser_for_Android = TopBrowser_for_Android then
    begin
      AddEventLog('OnDocumentComplete ' + URL);
      // скидуємо позицію кнопки прогресу
      ProgressBar1.Position := 0;
      StatusBar1.Panels[0].Text := '';
      ToolBtnStop.Enabled := False;
    end else
    begin

```

```

    Document := CurBrowser_for_Android.Document;
    WindowName := Document.ParentWindow.Name;
    AddEventLog(Format('Frame "%s" loaded', [WindowName]));
end;
end;

{ ***** }
// Показуємо/ховаємо елемент

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.chkShowElementInfoClick(Sender: TObject);
begin
    PnlElementInfo1.Visible := chkShowElementInfo.Checked;
end;

{ ***** }
// OnDownloadBegin відбувається, коли починається навігація.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1DownloadBegin(Sender:
TObject);
begin
    AddEventLog('OnDownloadBegin');
end;

{ ***** }
// OnBeforeNavigate2 відбувається, коли управління веб-браузера збирається
переходити на URL.

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1BeforeNavigate2(Sender:
TObject);
    const pDisp: IDispatch; var URL, Flags, TargetFrameName, PostData,
    Headers: OleVariant; var Cancel: WordBool);
begin
    lvEventLog.Clear;
    AddEventLog('OnBeforeNavigate2 ' + URL);
    ToolBtnStop.Enabled := True;
end;

{ ***** }
// OnNavigateComplete2 відбувається після переходу на нове посилання.

procedure
TfrmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1NavigateComplete2(Sender: TObject;
    const pDisp: IDispatch; var URL: OleVariant);
begin
    AddEventLog('OnNavigateComplete2 ' + URL);
    edURL.Text := TBrowser_for_Android(Sender).LocationURL;
end;

{ ***** }
// показує пусту сторінку

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.N9Click(Sender: TObject);
begin

end;

{ ***** }
// для введення/повернення ключів

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.ApplicationEvents1Message(var Msg: tagMSG;
var Handled: Boolean);
const
    StdKeys = [VK_TAB, VK_RETURN]; { стандартні ключі }
    ExtKeys = [VK_DELETE, VK_BACK, VK_LEFT, VK_RIGHT]; { розширені ключі }
    fExtended = $01000000; { прапор розширених ключів }
var
    CurrentWB: TBrowser_for_Android;
begin

```

```

CurrentWB := GetCurrentWB;
// вихід, якщо неможливо повернути об'єкт веб-браузеру
try
  if (CurrentWB = nil) or (CurrentWB.Document = nil) then
    begin
      Handled := False;
      Exit;
    end;
except
end;

// заборона контекстне меню
if chkDisablePopupMenu.Checked then
  if (Msg.Message = WM_RBUTTONDOWN) or (Msg.Message = WM_RBUTTONDBLCLK) then
    begin
      if IsChild(CurrentWB.Handle, Msg.hwnd) then
        begin
          // показує контекстне меню
          Handled := True;
          Exit;
        end;
    end;
end;

// handle Ctrl-N
if (GetKeyState(VK_CONTROL) < 0) and (Msg.Message = WM_KEYDOWN) and
(Msg.wParam = Ord('N')) then
begin
  Handled := True;
  DuplicateTabClick(nil);
  Exit;
end;
if IsChild(CurrentWB.Handle, Msg.Hwnd) then
begin
  if (Msg.Message = WM_CLOSE) then
    msg.message := 0
  else
    if ((Msg.Message >= WM_KEYFIRST) and (Msg.Message <= WM_KEYLAST)) and
((Msg.wParam in StdKeys) or (GetKeyState(VK_CONTROL) < 0) or
(Msg.wParam in ExtKeys) and ((Msg.lParam and fExtended) = fExtended))
then
  begin
    Handled := (CurrentWB.Application as
IOleInPlaceActiveObject).TranslateAccelerator(Msg) = S_OK;
    if not Handled then
      begin
        Handled := True;
        TranslateMessage(Msg);
        DispatchMessage(Msg);
      end;
    end;
  end;
end;

procedure TfrmMyBrowser_for_Android.N11Click(Sender: TObject);
begin
  Form_about.Show;
end;

initialization
  // заборона Ctrl+C/Ctrl+V та drag&drop в веб-браузері
  OleInitialize(nil);
  // охороняє від помилок з плаваючою точкою
  Set8087CW($133F);
finalization
  OleUninitialize

end.

```

Файл uAddHTML.pas - створення та додавання html-коду

```

unit uAddHTML;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;

type
  TfrmAddHTML = class(TForm)
    Mem1: TMemo;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Button3: TButton;
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Button3Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  frmAddHTML: TfrmAddHTML;

implementation

{$R *.dfm}

uses
  MSHTML, ActiveX, SHDocVw, Unit1;

procedure TfrmAddHTML.Button2Click(Sender: TObject);
var
  WebDoc: HTMLDocument;
  WebBody: HTMLBody;
begin
  WebDoc := frmMyBrowser_for_Android.Browser_for_Android1.Document as
HTMLDocument;
  WebBody := WebDoc.body as HTMLBody;
  WebBody.insertAdjacentHTML('BeforeEnd', Mem1.Text);
end;

procedure WB_LoadHTML(Browser_for_Android: TBrowser_for_Android; HTMLCode:
string);
var
  sl: TStringList;
  ms: TMemoryStream;
begin
  Browser_for_Android.Navigate('about:blank');
  while Browser_for_Android.ReadyState < READYSTATE_INTERACTIVE do
    Application.ProcessMessages;

  if Assigned(Browser_for_Android.Document) then
  begin
    sl := TStringList.Create;
    try
      ms := TMemoryStream.Create;
      try
        sl.Text := HTMLCode;
        sl.SaveToStream(ms);
        ms.Seek(0, 0);
      end;
    end;
  end;
end;

```

```
        (Browser_for_Android.Document as
IPersistStreamInit).Load(TStreamAdapter.Create(ms));
        finally
            ms.Free;
        end;
    finally
        sl.Free;
    end;
end;
end;

procedure TfrmAddHTML.Button3Click(Sender: TObject);
begin
    WB_LoadHTML(frmMyBrowser_for_Android.GetCurrentWB,Mem1.Text);
end;

end.
```

К6П3_2024

Основна програма

Файл Browser_for_Android.dpr основної програми

```
program Browser_for_Android;

uses
  Forms,
  Unit1 in 'Unit1.pas' {frmMyBrowser_for_Android},
  uAddHTML in 'uAddHTML.pas' {frmAddHTML},
  about in 'about.pas' {TForm_about};

{$R *.res}

begin
  Application.Initialize;
  Application.Title := 'Internet-браузер';
  Application.CreateForm(TfrmMyBrowser_for_Android, frmMyBrowser_for_Android);
  Application.CreateForm(TForm_about, Form_about);
  Application.Run;
end.
```

КБПЗ_2024

Файл about.pas основної програми

```
unit about;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Buttons, jpeg, ExtCtrls;

type
  TForm_about = class(TForm)
    Mem01: TMemo;
    Image1: TImage;
    BitBtn1: TBitBtn;
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  Form_about: TForm_about;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm_about.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
  Form_about.Close;
end;

end.
```