

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПОРТАБЕЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Портабельне програмне забезпечення (пПЗ), створене для масових флеш-накопичувачів, є ефективним засобом підвищення продуктивності роботи користувача комп'ютера. У роботі виконано класифікацію та аналіз функціонування існуючих систем пПЗ та показано можливі напрямки їх розвитку.

Portable software (PS), created for the common flash-storage devices, is the effective way of increasing the computer user work productivity. In the paper there have been fulfilled the classification and the analysis of the existing PS systems and showed the possible directions of their development.

Історично розвиток обчислювально-телекомунікаційних засобів і пристроїв зберігання супроводжується створенням нових інформаційних технологій. Очевидно, що загальносвітове поширення персональних комп'ютерів було б неможливе без розробки нових операційних систем, мов програмування і широкого спектру прикладних додатків. Вихід на ринок флеш-накопичувачів також супроводжується появою нових програмних систем, що дозволяють підвищити ефективність експлуатації мобільних пристроїв зберігання. Саме аналізу тенденцій розвитку інформаційних технологій для флеш-накопичувачів – портабельних програмних систем – присвячена дана робота.

В інтернет-публікаціях додатки, які користувач запускає з флеш-накопичувача отримали назву Portable (переносний, зручний, мобільний, портативний) Software – портабельне програмне забезпечення (пПЗ). Характерною рисою пПЗ є незалежність роботи додатку від версії ОС Windows, а також збереження налаштувань портабельної програми у пам'яті мобільного пристрою до наступного сеансу роботи. Зрозуміло, що портабельні додатки відносяться до широкого класу переносного ПЗ, такого як Java, .NET та інших технологій розробки крос-платформних програм.

Перелік ознак пПЗ наступний:

- 1) незалежність роботи додатку від версії ОС фірми Майкрософт, встановленої на ПК, що забезпечується програмою-оболонкою або віртуальним середовищем виконання;
- 2) відсутність процедури інсталяції пПЗ на комп'ютер;
- 3) збереження всіх налаштувань пПЗ у мобільному пристрої зберігання та їх відтворення у наступному сеансі роботи користувача з програмою;
- 4) повернення операційного середовища комп'ютера після модифікацій зроблених системою пПО у попередній стан. Тобто після закінчення роботи системи пПО з хост-ПК видаляються всі тимчасові директорії та ключі реєстру.

Розглянемо основні системи портабельного програмного забезпечення.

ПЛАТФОРМА U3

Платформа U3 – це виконавче середовище (оболонка) яке забезпечує роботу портабельного програмного забезпечення в ОС Windows. Додатки, які можуть виконуватись у U3 середовищі, створюють за допомогою інструментарію розробника U3 SDK або адаптують з інших технологій програмування на основі процедури U3 міграції. Коректна робота U3 портабельних програм гарантується тільки для флеш-накопичувачів, які сертифіковані фірмою "U"3.

Структурна схема роботи додатків на U3 платформі представлена на рис. 1.



Рис. 1. Архітектура платформи U3 і система взаємодії між прикладними і системними програмами

Платформа U3 включає такі види портабельних програм:

U3L панель запуску – це головне меню U3 виконавчого середовища, яке містить усі портабельні

програми, що інстальовані у U3-оболонку. U3 панель запуску стартує автоматично після підключення флеш-накопичувача з U3 оболонкою до комп'ютера.

U3LA (додаток панелі запуску) – це прикладні портабельні програми, які використовує користувач для розв'язання завдань. U3LA зберігаються на флеш-накопичувачі і викликаються з U3 панелі запуску користувачем. Усі настройки, що здійснені користувачем протягом роботи, зберігаються на флеш.

U3LA+ – додаток U3 панелі запуску, який використовує спеціалізовану бібліотеку для безпосереднього доступу до програмного інтерфейсу U3 пристрою. За допомогою U3LA+ реалізують ряд сервісів захисту інформації, наприклад, встановлення унікального ідентифікатора пристрою.

U3A – це утиліти керування, що інстальуються на хост-комп'ютер для покращення взаємодії між ОС Windows робочого місця і флеш-накопичувачем з U3-оболонкою.

Після інсталяції на пристрій зберігання життєвий цикл U3-паketу складається з чотирьох фаз:

1. Старт U3-паketу та конфігурування хост-комп'ютера.
2. Запуск U3-додатків.
3. Завершення роботи U3-додатків.
4. Очищення хост-комп'ютера від слідів роботи U3-програм.

Таким чином, U3-паket є універсальним програмним засобом для підвищення продуктивності роботи мобільних операторів на комп'ютерах, який не залежить від версії Windows ОС встановленої на ПК.

ПАКЕТ ПОРТАБЕЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ PORTABLEAPPS.COM

PortableApps – це програмний комплекс, що включає оболонку для запуску портабельних додатків з флеш-накопичувача та інструментарій для перетворення ПЗ у пПЗ. PortableApps має відкритий код і розповсюджується безкоштовно. Існує три варіанти паketу PortableApps: Standart, Lite, Base, які відрізняються кількістю програм у паketі.

Усі варіанти обов'язково містять:

а) програму-оболонку, яка запускає головне меню з переліком встановленого пПЗ при підключенні флеш-накопичувача до хост-комп'ютера.

б) програму резервного копіювання службових файлів-даних портабельної програми.

Структурну схему роботи програми-оболонки PortableApps наведено на рис. 2.



Рис. 2. Структурна схема роботи програми-оболонки PortableApps

пПЗ для комплексу PortableApps можна створювати двома способами:

- 1) Розробка портабельної версії стандартної програми для ОС Windows.
- 2) Перетворення готової стандартної програми у портабельну внесенням змін у процес запуску і завершення програми з флеш-накопичувача.

Другий спосіб створення пПЗ ґрунтується на модифікації параметрів середовища ОС перед і після запуску портабельної програми. Комплекс PortableApps пропонує розробнику спеціалізовані утиліти, що виконують моніторинг стану ОС протягом роботи стандартної програми. Перед запуском портабельної програми з флеш-накопичувача виконується утиліта комплексу, що настроює ПК за даними моніторингу (вносить зміни реєстр і т.п.), а по закінченню роботи портабельної програми повертає ОС у попередній стан.

Таким чином, комплекс PortableApps дозволяє незалежним виробникам пПЗ створювати персоналізовані робочі середовища з мінімальними затратами для клієнтів.

ВІРТУАЛЬНА ПЛАТФОРМА SEEDO

Віртуальна платформа Seedo – це операційне середовище керуванням ПЗ і пПЗ, що розміщені відповідно на Windows-сумісному комп'ютері та на мобільному пристрої зберігання. За принципом побудови операційне середовище Seedo є незалежним від особливостей конфігурації ОС Windows на робочому місці.

Платформа Seedo включає такі блоки:

- Шар віртуалізації (міні-ОС), який ґрунтується на Seedo механізмі ядра, що підтримує роботу програмних додатків на ПК і флеш-накопичувачі.

- Служби автоматичного оновлення компонентів платформи.

- Утиліти синхронізації і зберігання конфігурацій операційного середовища і ПК.

Ceedo шар віртуалізації (CVL) перехоплює і обслуговує виклики програми, які закінчуються операціями читання/запису реєстру Windows або файлової системи. Інші виклики обробляються ОС ПК. Перехоплені виклики CVL може обробити внутрішніми засобами (мобільним реєстром і файловою системою) або залучити зовнішні ресурси ОС. Спосіб обробки виклику визначається CVL на основі множини правил для кожного типу процесу. Після закінчення сесії усі сліди роботи видаляються з хост-ПК.

На рис. 3 показано схему переадресації викликів стандартного Windows додатку.

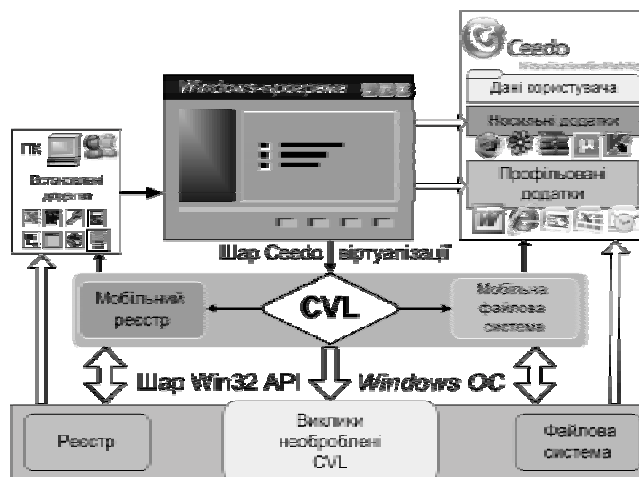


Рис. 3. Структурна схема роботи платформи Ceedo

Підтримка роботи ПЗ і пПЗ базується на концепції носильних і профільованих додатків. Носильні додатки (пПЗ) повністю зберігаються у флеш-накопичувачі з настройками користувача і службовими даними. Профільовані додатки (ПЗ) – це програми, що встановлені на більшості комп'ютерів з ОС Windows. Тому платформа Ceedo зберігає на флеш-накопичувачі для таких програм настройки зроблені користувачем – "профілі". Коли користувач запускає профільований додаток на ПК, платформа Ceedo відкриває програму з настройками користувача.

Таким чином, платформа Ceedo дозволяє використовувати встановлені на більшості ПК стандартні програми, а технології віртуалізації забезпечують користувачу безпечно і знайоме оточення.

КОМПЛЕКС THINAPPS

Комплекс ThinApps фірми "VMware" – це інструмент створення контейнерів-додатків для запуску запакованих у них програм на будь-якому Windows-комп'ютері без виконання процедури інсталяції та відповідних модифікацій ОС ПК. Основним призначенням комплексу є дистанційне розгортання додатків на робочих місцях корпоративної мережі. Технологія створення контейнера ґрунтується на порівнянні двох станів операційної системи комп'ютера – до і після інсталяції програми. Отриманий контейнер працює як звичайна програма і не потребує адміністративних привілеїв для запуску на робочому місці.



Рис. 4. Структурна схема взаємодії ThinApps-контейнера з операційною системою

Віртуальна машина ThinApps (рис. 4) складається з трьох базових компонент: віртуальна операційна система (ВОС), віртуальна файлова система (VFS) і віртуальний реєстр (VReg). Додаток ThinApps Studio запаковує ВОС, VFS, VReg і файли-ресурси програми у контейнер-додаток. При запуску програми ВОС адресує звернення до реєстру спочатку у VReg, а у випадку відсутності відповідного запису передає це звернення на обробку реальному реєстру операційної системи комп'ютера.

Хоча комплекс ThinApps займає приблизно 1 МБ оперативної пам'яті ПК, а ВОС – 100-400 КБ дискового простору, контейнер-додаток великих програмних продуктів типу Adobe Photoshop або Microsoft Office запускається досить повільно у порівнянні з роботою цих продуктів у звичайному режимі. Причиною цього є те, що контейнер-додаток завантажує архівовані ресурси програми в оперативну пам'ять блоками по 64 КБ і тільки у разі звернення до них розпакованої програми. Тому ThinApps технологію при роботі з флеш-накопичувача доцільно використовувати для створення портатбельних додатків для пакетів розміром до десятків мегабайт.

Хоча комплекс ThinApps було розроблено для сервісно-орієнтованих архітектур як засіб доставки слабопов'язаних з середовищем додатків на локальне робоче місце корпорації, цей продукт часто використовується незалежними розробниками для перетворення популярних програм у портатбельний вигляд.

ПАКЕТ МОЈОРАС

Пакет МоjoPac – програмний засіб для роботи мобільного оператора на різних ПК, який ґрунтується на технологіях віртуалізації [4, 5]. При інсталяції на зовнішній носій даних МоjoPac створює на ньому систему директорій з мінімумом службових файлів і системних бібліотек, які характеризують мобільне робоче місце. Інші системні файли, спільні для всіх робочих місць на базі ОС Windows x86, МоjoPac запозичує з хост-ПК. В результаті користувач отримує мобільне робоче середовище, яке візуально і функціонально еквівалентне до Windows-десктопу хост-ПК.

Послідовність роботи МоjoPac наступна (рис. 5):

1) При підключенні накопичувача до хост-ПК програма МоjoPac запускається у його ОС (рис. 5) і пропонує користувачу активувати операційне середовище, що міститься на зовнішньому USB-накопичувачі.

2) Гіпервізор МоjoPac виконує перемикання основної ОС у гостьовий режим (перемикання десктопів) за допомогою технологій віртуалізації. МоjoPac підтримує аутентифікацію користувача при перемиканні середовища.

3) Перемикання між МоjoPac-середовищем і середовищем хост-ПК та назад забезпечується гіпервізором і виконується простим натисканням кнопки у меню.

4) Після завершення роботи користувача у створеному МоjoPac середовищі комп'ютер повертається у стан, що був перед перемиканням.

Основною перевагою МоjoPac є можливість мобільної роботи користувача у знайомому середовищі з власними настройками на будь-якому ПК з ОС Windows XP x86. Причому технології віртуалізації практично не впливають на швидкість запуску і роботи великих програмних комплексів інсталюваних у МоjoPac середовище, оскільки відбувається повне заміщення десктопів. Експлуатаційними недоліками пакету є необхідність повноважень адміністратора для його запуску на робочому місці та блокування його роботи деякими антивірусними програмами, оскільки робота технології МоjoPac подібна до руткітів, що використовують технології віртуалізації.

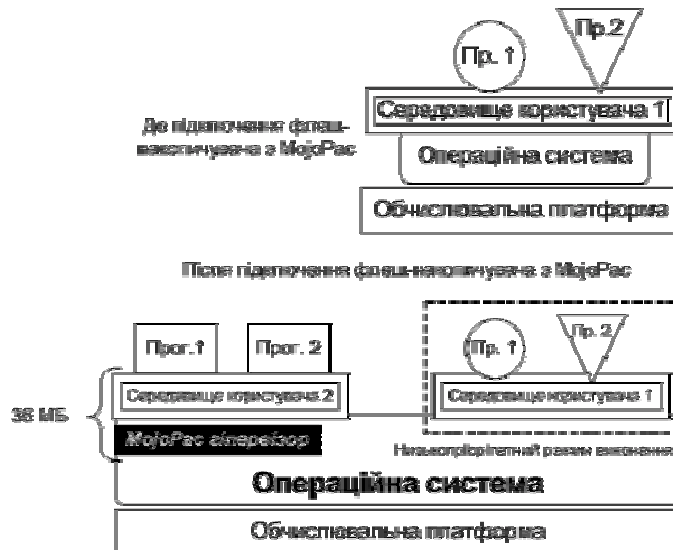


Рис. 5. Стан операційної системи і середовища користувача хост-ПК до і після підключення флеш-накопичувача з пакетом МоjoPac

Окремим видом пПЗ є **пропріетарні сервісні програми**, які поширюються з флеш-накопичувачами корпоративного класу [1, 3, 6]. Характерною рисою таких флеш-накопичувачів є апаратно-програмне шифрування потоку даних між мобільним пристроєм зберігання і хост-ПК [1, 7].

Розглянемо роботу пропріетарної програми електронної пошти на базі мереж Петрі.

Таблиця 1

Модель "Умова-Подія" для роботи програми електронної пошти на базі протоколу з підвищеним ступенем захисту

№	Передумови	Події	Наслідки
1	Встановлено захищене з'єднання з хост-ПК; Виконано підключення до серверу сертифікатів та поштового серверу; Авторизовано відправку електронної пошти з комп'ютеризованого робочого місця (p0)	Виклик програми відправки електронної пошти з оболонки пПЗ на флеш-накопичувачі (t0)	Програму запущено; надіслану пошту отримано; Виконано вибір режиму роботи: складання нового листа (відповіді) або читання отриманих листів (p1)
2	Складання нового листа або	Заповнення полів листа і вибір	Складання листа завершено

	відповіді на лист (p1), p7	файлів-вкладень (атачів); Встановлення атрибутів відправки листа [терміновість, повідомлення про отримання] (t1)	(p2)
3	p2	Ввод паролю і ключа (t2)	Пароль і ключ введено (p3)
4	p3	Шифрування тексту листа і вибраних атачів (t3)	Вибрані дані і атачі зашифровані (p4)
5	p4	Відправлення листа і вивід повідомлення, яке підтверджує успішну відправку (t4)	Лист відправлено (p5)
6	p1	Введення паролю і ключа (t6)	Доступ до змісту зашифрованих даних авторизовано (p6)
7	p6	Режим читання листів (t7)	Прийнято рішення скласти відповідь на лист (p7)
8	p7	Виклик форми для відповіді на лист (t9)	p1
9	p5	Вихід. Перехід у режим очікування (t10)	p0
10	p7	Перехід у режим очікування (t8)	p0

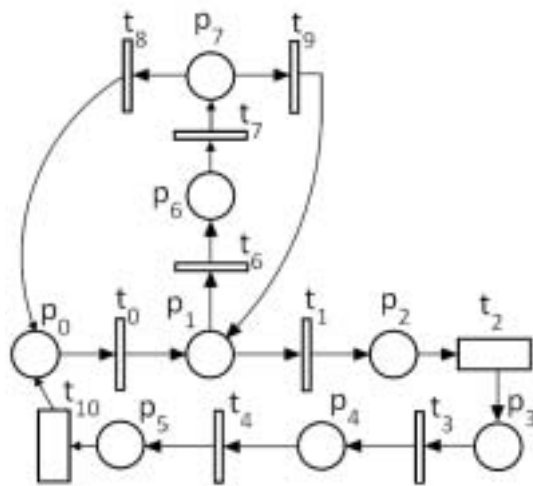


Рис. 6. Граф мережі Петрі роботи програми електронної пошти на базі апаратного захисту обміну даних між флеш-накопичувачем і хост-комп'ютером

Видно, що така побудова сервісів дозволяє суттєво підвищити ступінь захисту як персональних даних, так і службової інформації від несанкціонованого доступу. Тому можна прогнозувати, що зі зниженням вартості пристроїв зберігання з апаратним захистом інформації їх доля на ринку флеш-накопичувачів буде збільшуватись.

Розглянуті схеми роботи систем пПЗ можна класифікувати наступним чином.

1. Схеми перехоплення (СП) звернень пПЗ до ОС.

1.1. Віртуальна ОС обслуговує звернення пПЗ до ОС. Віртуальна ОС об'єднана з програмою в один контейнер (ThinApps).

1.2. Віртуальна ОС обслуговує звернення пПЗ та ПЗ до ОС, які запускаються з оболонки (Seedo).

2. Схеми модифікації-відновлення (СМВ) конфігурації ОС та середовища користувача.

2.1. Утиліти пакету настроюють ОС перед запуском пПЗ і повертають у попередній стан після закінчення роботи (PortableApps).

2.2. Оболонка пакету настроює ОС і підтримує роботу пПЗ. Після закінчення роботи оболонка повертає ОС у попередній стан (U3).

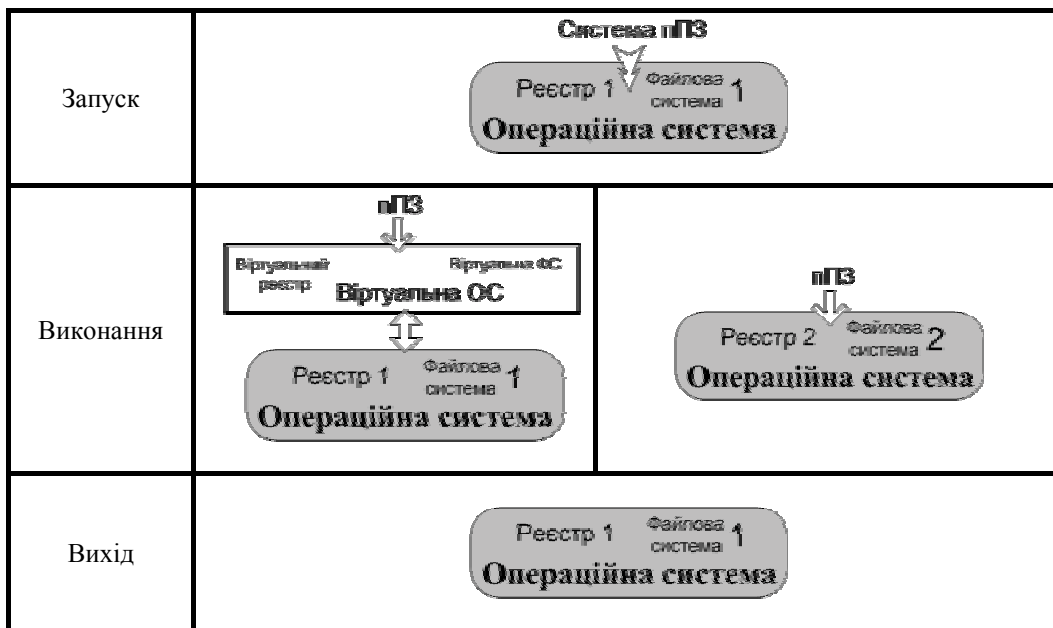
2.3. Система пПЗ повністю заміщує операційне середовище хост-комп'ютера за допомогою технологій віртуалізації. Після виходу користувача з системи пПЗ відновлює операційне середовище хост-ПК (MojoPac).

У табл. 2. Показано етапи роботи пПЗ за схемами СП та СМВ.

Таблиця 2

Етапи роботи пПЗ за схемами СП та СМВ

Назва етапу роботи пПЗ	Робота пПЗ за схемами СП та СМВ	
	Схема перехоплення	Схема модифікація-відновлення



Щоб перевірити можливість розробки принципово нових систем ПЗ, було досліджено відомі системи за допомогою методу аналізу функціонування складних технічних систем [2], що ґрунтується на декомпозиції об'єкту дослідження. Глибину декомпозиції виконано до рівня: окремих файлів, полів записів реєстру і текстової та структурованої інформації. Отримані дані дозволяють синтезувати нові моделі функціонування систем ПЗ і зробити висновки щодо стабільності роботи, раціональності побудови і ефективності використання відомих програмних комплексів для підвищення продуктивності праці оператора комп'ютера.

У роботі будь-яка програма використовує як внутрішні ресурси у бінарних кодах, так і зовнішні ресурси (реєстр, настройки користувача тощо). Розглянемо формалізацію дій операційної системи та декомпозицію ресурсів, що необхідні для роботи програми, та побудуємо функціонально повне ПЗ.

Виконаємо формалізовану декомпозицію ПЗ на чотири рівні.

Перший рівень складається:

- I. Ресурси, необхідні для роботи ПЗ.
- II. Ядро ПЗ (найчастіше це сама програма).
- III. Настройки, профілі і т.п. необхідні для роботи ПЗ.

Другий рівень декомпозиції:

- 1 – Ресурси ОС.
- 2 – Ресурси ПЗ.
- 3 – Профілі користувачів.
- 4 – Профілі ПЗ.

Третій рівень складають:

- a – Базові ресурси (входять у ядро ОС і практично однакові у її версіях).
- b – Варіативні ресурси (можуть відрізнятись у версіях ОС)
- c – Внутрішні.
- d – Зовнішні.
- e – Сеансові.
- f – Постійні (умовно постійні).

Четвертий рівень декомпозиції поділяє ресурси за місцями зберіганням і приналежністю:

- A' – Файли бібліотек і т.п.
- B' – Медіаресурси.
- B' – Компільовані файли.
- Г' – Записи реєстру.
- Д' – Текстова та структурована інформація.

На основі отриманих рівнів декомпозиції і відповідних формалізованих об'єктів можна побудувати ієрархічну схему ресурсів, що необхідні для функціонування будь-якого ПЗ. Розглянута формальна модель ієрархії ресурсів ПЗ дозволяє будувати різні схеми ПЗ і аналізувати їх позитивні і негативні сторони.

Найпростішим, з точки зору технічної реалізації, є базовий тип ПЗ, який інкапсулює усі необхідні ресурси. Для отримання базового типу ПЗ необхідно на основі моніторингу інсталяції і запуску ПЗ прослідкувати та зафіксувати усі ресурси, до яких звертається додаток і включити їх у контейнер ПЗ.

Перевагою пПЗ базового типу є максимальна портабельність, тобто незалежність від версії ОС та інших ресурсів, які є на ПК, оскільки портабельні додатки інкапсулюють усі системні ресурси, що необхідні для його роботи. Недоліком є те, що об'єм контейнеру ресурсів базового пПЗ для багатофункціональних пакетів ПЗ (Adobe Photoshop, Microsoft Office та ін.), якими звикли користуватися офісні працівники, може досягати декількох сот мегабайт. Зрозуміло, що запуск таких додатків з флеш-накопичувачів буде займати декілька хвилин і тому не відповідає меті створення систем пПЗ – підвищенню продуктивності праці оператора комп'ютера. Тому пПЗ базового типу раціонально використовувати при розмірі контейнера у декілька мегабайт.

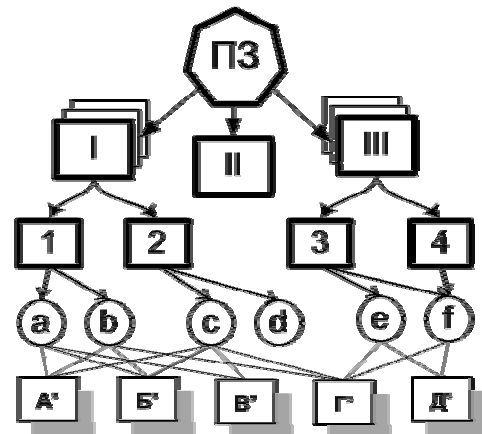


Рис. 7. Архітектура пПЗ базового типу (Варіант № 1)

Прикладами пПЗ базового типу є версії програм, що створені фірмами-виробниками спеціально для роботи з флеш-накопичувачами (FireFox, The Bat) та портабельні додатки, які генеруються системою ThinApps фірми VMware.

Задачу зменшення об'єму портабельного додатку і відповідно розміру розпакованої програми у пам'яті для прискорення її завантаження можна розв'язати, якщо вилучити з контейнеру пПЗ частину ресурсів.

Розглянемо основні способи зменшення кількості системних ресурсів, що передаються пПЗ. За першим способом з контейнера виключаються: базові ресурси **a**, що входять у ядро ОС і практично не змінюються від версії до версії ОС (рис. 8). За другим способом з пПЗ виключаються варіативні ресурси **b**, які можуть змінюватись у версіях ОС Windows (рис. 9). Зрозуміло, що у першому випадку вплив на портабельність пПЗ мінімальний, а у другому випадку можливі потенційні збої при роботі з різними версіями ОС фірми Майкрософт.

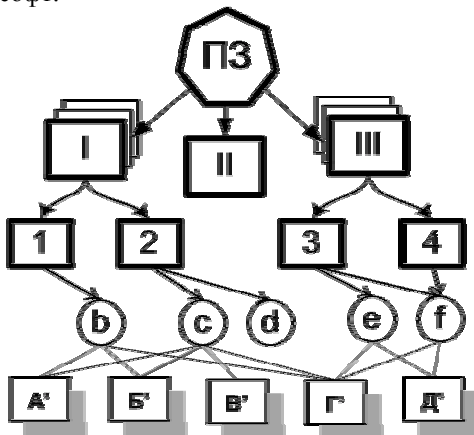


Рис. 8. Архітектура пПЗ без базових ресурсів (Варіант № 2)

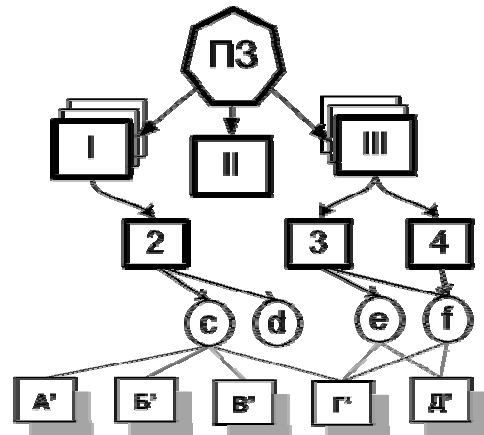


Рис. 9. Архітектура пПЗ без варіативних ресурсів (Варіант № 3)

Прикладом системи пПЗ без базових ресурсів є пакет фірми Seedo у режимі роботи з носильними додатками.

Прикладом пПЗ без варіативних ресурсів є пакети фірм U3, MojoPac (RingCube) та спільноти PortableApps.

Третій спосіб створення пПЗ (рис. 10) ґрунтується на включенні у контейнер виключно конфігурацій, налаштувань і т.п., тобто профілів роботи пПЗ. Назвемо такий тип пПЗ профільованим. Зрозуміло, що такий варіант підходить тільки до масового ПЗ, встановленого на більшості стаціонарних комп'ютерів, на яких буде запускати пПЗ. Контейнер для пПЗ профільованого типу є найменш вибагливим до обчислювальних ресурсів, оскільки використовує мінімальну кількість пам'яті як віртуальної, так і фізичної.

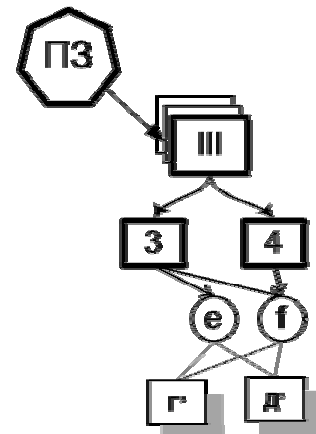


Рис. 10. Архітектура пПЗ профільованого типу (Варіант № 4)

Прикладом пПЗ профільованого типу є робота пакету Seedo у режимі запуску додатків інсталюваних на ПК з портабельної оболонки.

Порівняння характеристик основних систем пПЗ.

Розглянемо системи пПЗ з точки зору розробника (системного інтегратора) додатків, які призначено

Порівняння технічних і економічних показників ПЗ різних виробників.

№	Назва продукту або фірми	Наявність пакету розробки пПЗ	Середня вартість сумісних прикладних програм фірми або партнерів, дол. США	Необхідність ліцензування створених апаратно-програмних систем у розробника системи пПЗ	Вартість одного екземпляра продукту або ліцензування, дол. США
1	PortableApps	+	0	-	0
2	U3	+	40	+	0
3	Seedo	-	40	-	29,95
4	MojoPac	-	80	-	49,99

З табл. 3 видно, що вартість побудови портатбельних програмних систем на платформах Seedo, U3, MojoPac пов'язана зі значними початковими затратами для розробника. Це призводить до збільшення роздрібною вартості продукту і відповідно зменшує її привабливість для покупця. Крім того, фірма Seedo не підтримує створення пПЗ незалежними розробниками. В свою чергу пакет MojoPac сумісний тільки з 32-бітними версіями ОС Windows SP2 або SP3, а платформа U3 вимагає ліцензування виробів, тобто орієнтована на крупних і середніх виробників флеш-накопичувачів, які вже мають ринок збуту флеш-накопичувачів. Відкрита платформа PortableApps, для якої вже розроблено багато вільного пПЗ незалежними програмістами, не підходить для корпоративного застосування, оскільки немає організації, яка буде гарантувати збереження інформації і широкий набір прикладних програм для бізнес-задач і якість сервісів при експлуатації системи пПЗ.

З представленою огляду продуктів випливає, що платформи Seedo і U3 є найбільш імовірними кандидатами для створення масових систем пПЗ, оскільки можуть використовуватись як для персональних, так і для корпоративних задач, сумісні з усіма Windows-системами, мають достатню кількість сумісних прикладних програм та служби, що відповідають за якість запропонованих сервісів і підтримку клієнтів.

Отже, актуальною науково-технічною задачею є проектування системи пПЗ, яка не потребує суттєвих обчислювальних ресурсів для її запуску; раціонально використовує ПЗ встановлене на ПК, а також забезпечує високу стабільність експлуатації при помірній вартості продукту.

Для розв'язання поставленої задачі було запропоновано повнофункціональне пПЗ, яке поєднує у собі усі позитивні якості описаних вище продуктів завдяки послідовному динамічному завантаженню ресурсів. Запропонований алгоритм полягає у адаптивному керуванні запуском декількох варіантів одного портатбельного додатку у разі неможливості старту попереднього. Для збільшення швидкості завантаження ресурсів алгоритм запуску повнофункціонального портатбельного додатку спочатку запускає найменш вимогливі до обчислювальних ресурсів варіантів пПЗ, і у разі невдач запускає пПЗ базового типу. Таким чином, гарантується запуск прикладних додатків і виконання оператором поставлених задач на Windows-сумісних платформах.

Алгоритм запуску повнофункціонального пПЗ представлено блок-схемою на рис. 11.

Розроблений алгоритм запуску пПЗ дозволяє здійснювати адаптивне динамічне завантаження ресурсів у пам'ять комп'ютера. Такий адаптивний алгоритм забезпечує функціонування пПЗ, що сумісне з більшістю Windows-сумісних апаратно-програмних платформ і економне використання обчислювальних можливостей комп'ютеризованого робочого місця.

Отже, можна виділити наступні тенденції розвитку систем пПЗ.

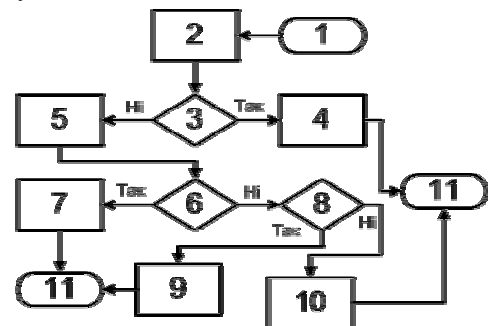


Рис. 11. Блок-схема запуску повнофункціонального пПЗ:
 1 – початок; 2 – користувач відкрив файл в оболонці пПЗ; 3 – профільоване ПЗ є на ПК; 4 – запуск пПЗ вар. № 4; 5 – запуск ядра пПЗ; 6 – підтверджено сумісність пПЗ за ресурсами ОС; 7 – запуск пПЗ вар. № 3; 8 – підтверджено сумісність по варіативним ресурсам; 9 – запуск пПЗ вар. № 2; 10 – запуск пПЗ вар. № 1; 11 – кінець (вихід з оболонки пПЗ)

Висновки

1) Ринок систем портатбельного програмного забезпечення знаходиться у стадії формування. Конкуренція між чотирма основними продуктами малопомітна, а самі бренди відомі вузькому колу ІТ-професіоналів та досвідчених користувачів ПК. Тому ймовірна поява нових продуктів і виробників систем пПЗ.

2) Для корпорацій і державних установ виробники пропонують рішення, де сервіси пПЗ інтегрують з апаратно-програмними засобами персоналізації і захисту інформації флеш-накопичувача. Постійне зниження вартості флеш-пам'яті зробить сервіси захисту інформації невід'ємною складовою технологією пристроїв

зберігання професійного рівня.

3) Використання віртуалізації як технологічної бази для побудови систем пПЗ у нових продуктах дозволяє збільшити гнучкість експлуатації флеш-накопичувачів і раціонально використовувати ресурси комп'ютера з мінімальним рівнем привілеїв оператора робочого місця.

Література

1. Корольов В.Ю., Поліновський В.В., Малікова О.В. Побудова системи захисту інформації на базі персоналізованого USB-флеш з використанням ключа-ідентифікатора // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 3. – С. 175 – 181.

2. Метод синтеза услуг в задачах компьютерной телефонии / Палагин А.В., Алишов Н.И., Полиновский В.В., Иваськив Ю.Л // Математические машины и системы. – 2004. – № 3. – С. 89 -101.

3. Корольов В.Ю., Поліновський В.В. Система ВІК-персоналізації інформації для корпорацій // Захист інформації: збірник наукових праць НАУ. – К.: НАУ. – 2007. – С. 145-148.

4. Корольов В.Ю. Персоналізація віртуальних обчислювальних ресурсів і інформаційних джерел в сервісно-орієнтованих архітектурах // Вісті академії інженерних наук України. – 2007. – № 4 (34). – С. 13-20.

5. Корольов В.Ю. Інтеграція ПАРМ "Віртуальна канцелярія" і системи Intel® vPro™ на базі рішень ВІК-персоналізації // Вісті академії інженерних наук України. – 2007. – № 2 (32). – С. 5-15.

6. Бардаченко В.Ф., Королєв В.Ю. Концепция построения систем персонализации на базе расширения вектора кодов ВІК-ключа // Управляющие системы и машины. – 2007. – № 1. – С. 53-61.

7. Корольов В.Ю. Аналіз способів вводу ВІК-коду для контролю доступу до ПК локальної мережі // Вісник Хмельницького національного університету. – № 6. – 2007. – С. 212-220.

Надійшла 8.12.2008 р.