

§ 10. Праграмнае забеспячэнне камп'ютара

Упершыню ідэя пра паасобны разгляд каманд і даных была выказана Чарльзам Бэбіджам у XIX ст. Пазней, у XX ст., яна была развіта ў прынцыпах Джона фон Неймана. Гэтыя прынцыпы ўлічваюцца і пры распрацоўцы архітэктур сучасных камп'ютараў, і пры распрацоўцы камп'ютарных праграм.

Сумеснае выкарыстанне шыны для памяці праграм і памяці даных прыводзіць да «вузкага месца архітэктурны фон Неймана». З прычыны таго, што памяць праграм і памяць даных не могуць быць даступныя ў адзін і той жа час, прапускная здольнасць канала «працэсар — памяць» істотна абмяжоўвае хуткасць работы камп'ютара.

Вучоныя з ЗША і Італіі ў 2015 г. заявілі пра стварэнне прататыпа мем-працэсара (mem — ад англ. *memory*) з архітэктурай, якая адрозніваецца ад архітэктурны фон Неймана. Мем-працэсар рэалізуе адначасовае вылічэнне і захоўванне атрыманых даных у адным месцы шляхам узаемадзеяння ячэек памяці.

Прыклад 10.1. Работа камп'ютара кіруецца праграмай, якая складаецца з набору каманд. Каманды запісваюцца ў памяць камп'ютара і выконваюцца паслядоўна, адна за адной. Паслядоўнасць парушаецца толькі ў тым выпадку, калі выконваецца каманда ўмоўнага ці безумоўнага пераходу. У камандзе пераходу непасрэдна паказваецца адрас наступнай каманды. Працэс вылічэнняў працягваецца да тую, пакуль не будзе выканана каманда, якая прадпісвае заканчэнне вылічэнняў.

10.1. Праграмны прынцып работы камп'ютара

Асноўным прынцыпам пабудовы ўсіх сучасных камп'ютараў з'яўляецца праграмнае кіраванне, у адпаведнасці з якім каманды праграмы і даныя захоўваюцца ў аператыўнай памяці ў закадзіраваным выглядзе. Інфармацыя, з якой працуе камп'ютар, прадстаўлена ў двайковым кодзе і падзяляецца на два тыпы: праграма (набор каманд па апрацоўцы даных); даныя, якія апрацоўваюцца праграмай. Працэсар можа выконваць арыфметычныя і лагічныя аперацыі, прадугледжаныя яго сістэмай каманд. Каманды і даныя счытваюцца па чарзе з памяці і паступаюць у працэсар, дзе яны расшыфроўваюцца, а затым выконваюцца. Вынікі выканання розных каманд могуць быць запісаны ў памяць ці перададзены на розныя ўстройства.

Работа камп'ютара па прынцыпе праграмнага кіравання апісана ў прыкладзе 10.1. Стварэнне ЭВМ з праграмай, якая захоўваецца ў памяці, паклала пачатак праграміраванню, а магчымасць звароту да любой ячэйкі памяці па яе адрасе дазволіла выкарыстоўваць пераменныя ў праграміраванні.

10.2. Розныя падыходы да класіфікацыі праграмнага забеспячэння

Камп'ютар уяўляе сабой адзінства апаратных (hardware) і праграмных (software) сродкаў. З'яўленне перса-

нальнага камп'ютара і развіццё праграмавання прывяло да ўзнікнення вялізнай колькасці розных праграм. Сукупнасць усіх праграмных сродкаў называюць **праграмным забеспячэннем (ПЗ)** камп'ютара.

Разгледзім некаторыя спосабы класіфікацыі ПЗ.

Класіфікацыя паводле прызначэння

У залежнасці ад прызначэння вылучаюць сістэмнае, прыкладное і інструментальнае ПЗ (прыклад 10.2). Кожны клас у сваю чаргу падзяляецца на падкласы. Падрабязную схему дзялення ПЗ можна паглядзець у *Дадатку да главы 2* (с. 116).

Класіфікацыя паводле спосабу распаўсюджвання і выкарыстання

Тып распаўсюджвання і выкарыстання праграмы залежыць ад ліцэнзій. Ліцэнзія на праграмнае забеспячэнне — прававы інструмент, які вызначае выкарыстанне і распаўсюджванне праграмнага забеспячэння, ахаванага аўтарскім правам. Ліцэнзія выступае гарантыяй таго, што выдавец ПЗ, якому належаць выключныя правы на праграму, не падасць у суд на карыстальніка. Звычайна ліцэнзія на праграмнае забеспячэнне дазваляе атрымальніку выкарыстоўваць адну ці некалькі копіяў праграмы, прычым без ліцэнзій такое выкарыстанне разглядаецца як парушэнне аўтарскіх правоў выдаўца.

Спосабы распаўсюджвання праграмных прадуктаў: камерцыйны, умоўна-бесплатны, бесплатны і пробны (прыклад 10.3). Акрамя таго,

Прыклад 10.2. Класы ПЗ у залежнасці ад прызначэння.

Сістэмнае ПЗ — сукупнасць праграм для забеспячэння работы камп'ютара і камп'ютарных сетак. Праграмы, якія ўваходзяць у склад сістэмнага ПЗ, дазваляюць карыстальніку ажыццяўляць кіраўніцтва і кантроль над работай камп'ютара і камп'ютарнай сеткі, а таксама забяспечваюць магчымасць выканання іншых праграм.

Прыкладное ПЗ — комплекс праграм для рашэння задач пэўнага класа прадметнай вобласці. Дадзены клас ПЗ з'яўляецца самым шматлікім, сюды ўваходзяць рэдактары, ЭСН, камп'ютарныя гульні і г. д.

Інструментальнае ПЗ прызначана для стварэння іншага праграмнага забеспячэння. Сюды залічваюць сістэмы праграмавання, якія забяспечваюць распрацоўку праграм.

Класіфікацыя паводле спосабу выканання праграмы

У большай меры неабходна праграмісту, чым звычайнаму карыстальніку. Па гэтым крытэрыі праграмы падзяляюцца на праграмы, якія кампілююцца, і праграмы, якія інтэрпрэтуюцца.

Зыходны код у праграм, якія кампілююцца, пераўтвараецца кампілятарам у машынны код і запісваецца ў файл, з асаблівым загаловам і/ці расшырэннем. Аперацыйная сістэма ідэнтыфікуе такі файл як выконваемы.

У праграмах, якія інтэрпрэтуюцца, зыходны код паслядоўна выконваецца з дапамогай спецыяльнай праграмы-інтэрпрэтатара.

Прыклад 10.3. Класы ПЗ у залежнасці ад спосабу распаўсюджвання і выкарыстання.

Камерцыйныя праграмы (Commercial software) ствараюцца з мэтай атрымання прыбытку ад іх выкарыстання, напрыклад шляхам продажу.

Умоўна-бесплатныя праграмы (shareware) распаўсюджваюцца па прынцыпе «спрабуй і купіць». Выкарыстоўваць праграму можна на працягу невялікага тэрміну (2 тыдні або месяц). Пасля заканчэння дадзенага тэрміну карыстальнік абавязаны купіць яе ці спыніць выкарыстанне праграмы і выдаліць яе.

Бесплатныя праграмы (Freeware) — праграмнае забеспячэнне, ліцэнзійнае пагадненне якога не патрабуе якіх-небудзь выплат праваўладальніку. Ліцэнзія не дае карыстальніку права на мадыфікацыю праграмы.

Пробныя праграмы (Betaware) — звычайна папярэднія (тэставыя) бэта-версіі камерцыйнага ці некамерцыйнага ПЗ. Можна выкарыстоўваць бясплатна, але часта ўжыванне абмяжоўваецца перыядам тэсціравання або функцыянальнасцю праграмы.

адрозніваюць свабоднае і прапрыетарнае ПЗ. Свабоднае ПЗ распаўсюджваецца з зыходнымі кодамі і можа быць зменена карыстальнікам. У прапрыетарнага ПЗ усе правы (выкарыстанне, распаўсюджванне, мадыфікацыя) належаць стваральніку.

Класіфікацыя паводле ступені пераноснасці

Дазваляе вылучыць кросплатформенныя і платформазалежныя праграмы. Кросплатформенныя праграмы працуюць больш чым на адной апаратнай платформе і/ці аперацыйнай сістэме. Тыповым прыкладам з'яўляецца праграмнае забеспячэнне, прызначанае для работы ў аперацыйных сістэмах Linux і Windows адначасова. Платформазалежныя праграмы працуюць толькі ў тым асяроддзі, для якога створаны.



1. У чым сутнасць прынцыпу праграмнага кіравання?
2. Паводле якіх крытэрыяў можна класіфікаваць праграмнае забеспячэнне?
3. Назавіце асноўныя класы ПЗ паводле прызначэння.



Практыкаванні

1 Вызначыце, да якога класа праграмнага забеспячэння (паводле прызначэння) належаць пералічаныя праграмы.

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Архіватар. | 4. Windows. |
| 2. Тэкставы рэдактар. | 5. Браўзер. |
| 3. PascalABC. | 6. Бухгалтарская праграма. |

2 Адкрыце сайт <http://pascalabc.net/>. Перайдзіце ў раздзел **Лицензионное соглашение**. Да якога класа належыць ліцэнзія PascalABC?

3 Знайдзіце інфармацыю пра ліцэнзію праграмы Inkscape.

4 Знайдзіце інфармацыю пра кросплатформенныя праграмы: тэкставы рэдактар, графічны рэдактар, рэдактар электронных табліц.