

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОСЕЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ГУРТОЖИТКИ СТУДМІСТЕЧКА

© Струк Є., Дубленич Р., Фабрі Л., 2016

**Описано розроблену автоматизовану систему підтримки і прийняття рішень для задач оптимального розміщення студентів у гуртожитках студмістечка. Описано бази даних функціонування системи. Система забезпечує процедури поселення завдяки доступності списків on-line.**

**Ключові слова: автоматизація, система підтримки і прийняття рішень, гуртожиток.**

**Described a decision support system for optimal allocation of students into student hostels. Described database of the system. The system provides check-lists due to the availability of on-line.**

**Key words: a decision support system, automatization, hostels.**

### Вступ

Проблема поселення студентів у гуртожитки зумовлена не лише складністю процесу поселення. Критичність прийняття рішень пояснюється обмеженим часом після зарахування в університет і потребою враховувати об'єктивні критерії для кожного студента.

Досвід поселення студентів у гуртожитки в Інституті комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка» у 2014 і 2015 роках дав змогу створити зручний програмний ужиток завдяки застосуванню якісного інструментарію побудови автоматизованої системи прийняття рішень щодо поселення. Програмна розробка тривала понад шість місяців. Повне тестування здійснено у вересні 2015 р. під час поселення нового набору студентів ІКНІ. У процесі тестування здійснено доповнення до програмного коду створеної автоматизованої системи підтримки процесів поселення студентів у гуртожитки.

Процедура поселення студентів у гуртожитки складається з двох частин:

1. Виявлення потреб абітурієнтів та студентів у житлі.
2. Оптимальне використання наявних місць.

Поселення студентів є складним і відповідальним завданням. Складність зростає у зв'язку з обмеженням в часі на прийняття оптимальних рішень щодо розміщення студентів у гуртожитках студмістечка. Тому виникає необхідність розробити відповідну автоматизовану систему для виявлення потреб у житлі й оптимального використання наявних місць. У процесі літературного пошуку подібних систем [1–3] не виявлено альтернативи автоматизованій системі поселення студентів.

### Постановка задачі

Автоматизована система поселення повинна реалізовувати правила поселення, які описані у відповідних нормативних документах. Основні з них:

- Положення про студентське містечко Національного університету «Львівська політехніка»;
- Положення про поселення у студентські гуртожитки Національного університету “Львівська політехніка”.

Вхідною інформацією для системи є:

- заява-анкета від студента;
- база даних абітурієнтів ВНЗ,
- база даних студентів, що мають дві та більше незадовільних оцінок за результатами атестацій;
- база даних студентів, котрі мають 20–25 штрафних балів за порушення дисципліни в гуртожитку;
- база даних студентів шостого курсу, котрі проживають в гуртожитках студмістечка;
- база даних з відомостями про місце проходження переддипломної практики студентів шостого курсу, база даних населених пунктів (з особливостями доїзду);
- база даних вільних місць;
- база даних студентів, котрі вже проживають у гуртожитках студмістечка, для перепоселення;
- база відмов від наданих місць.

Результатом функціонування системи є:

- рейтингові списки потреб (для хлопців та дівчат);
- документи для поселення студентів;
- повна електронна база даних студентів інституту, що проживають в студмістечку.

Від якості й коректності вхідних даних, особливо заяв-анкет, залежить якість результатів функціонування системи, тому необхідно максимально ретельно зібрати інформацію та ввести її в автоматизовану систему поселення.

### **Завдання дослідження**

1. Ознайомитись із загальною концепцією систем підтримки прийняття рішень.
2. Реалізувати систему автоматизованого поселення.
3. Провести поселення студентів у 2015 р. двома методами: «вручну», а також з використанням автоматизованої системи поселення, після чого порівняти результати й оцінити ефективність роботи системи, а також доцільність її використання.

Ускладнює поселення студентів у гуртожитки студмістечка також необхідність дотримуватись певних вимог, які до того ж вступають в дію неодноразово, а саме:

- першочергово поселяються на місця в гуртожитках студенти згідно з наданою дирекцією студмістечка квотою місць (з вказаними кімнатами);
- за нестачі цих місць (як правило, завжди), згідно з Порядком поселення, місця студентів, котрі мають дві та більше незадовільні оцінки за результатами другої атестації, заповнюють студентами першого курсу;
- за нестачі місць за двома попередніми пунктами проводиться визначення і формування списку особливих потреб у житлі студентів шостого курсу із подальшим відселенням тих, котрі не увійшли до цього списку;
- за нестачі місць після виконання попереднього пункту формується обґрунтування для отримання додаткових місць з резерву студмістечка університету;
- для студентів, котрі потребують житла і не увійшли до списку на поселення за вищевказаними пунктами, формується список для можливого поселення після закінчення другого року навчання студентів за ОКР «спеціаліст» та «магістр». Беручи до уваги, що послідовність виконання пунктів пов'язана з рейтингом, на цьому етапі, як правило, буде запропоновано поселяти студентів, що проживають на мінімально дозволеній відстані для поселення в гуртожитки (50–60 км станом на 2015 р.).

Принцип роботи автоматизованої системи поселення можна зобразити у вигляді ітераційного процесу (рис. 1).

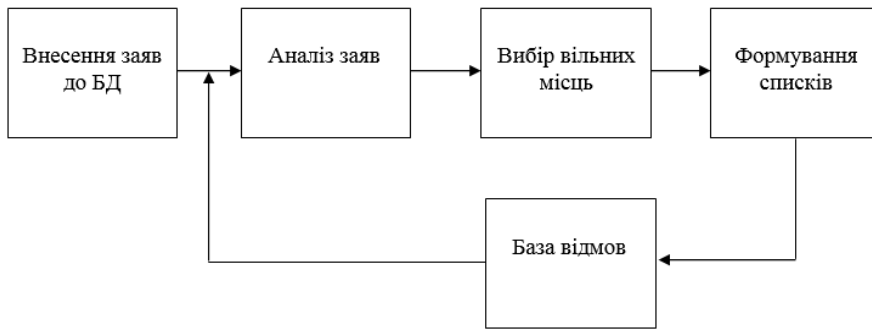


Рис. 1. Схема функціонування системи

Через наявність відмов від наданих місць, а також через необхідність враховувати запізно подані з об'єктивних причин заяви-анкети процес є ітераційним.

### Середовище розроблення

Автоматизована система розроблена за допомогою візуального конструктора програм HiAsm (рис. 2). Ідея конструктора HiAsm (відомий також як HiAsm Studio) полягає в тому, що значно менше часу, знань і сил доводиться витратити на побудову програм, адже програмування у HiAsm здійснюється власне візуально, на відміну від довгих кодів програм, написаних різними мовами програмування. Важливим у візуальному конструкторі є також те, що алгоритм роботи програми, складеної в ньому, цілком зрозумілий навіть користувачеві-початківцю, адже все зображено графічно.

HiAsm є практичним прикладом реалізації підходу модельно-орієнтованої архітектури, який також називають «розробкою від моделі». Значущість цього підходу полягає в абстрагуванні від платформ і архітектур постачальників апаратного та системного програмного (математичного) забезпечення. На відміну від мов програмування, у яких будь-яка програма зображається кодом, у візуальному конструкторі програми представляються схемами.

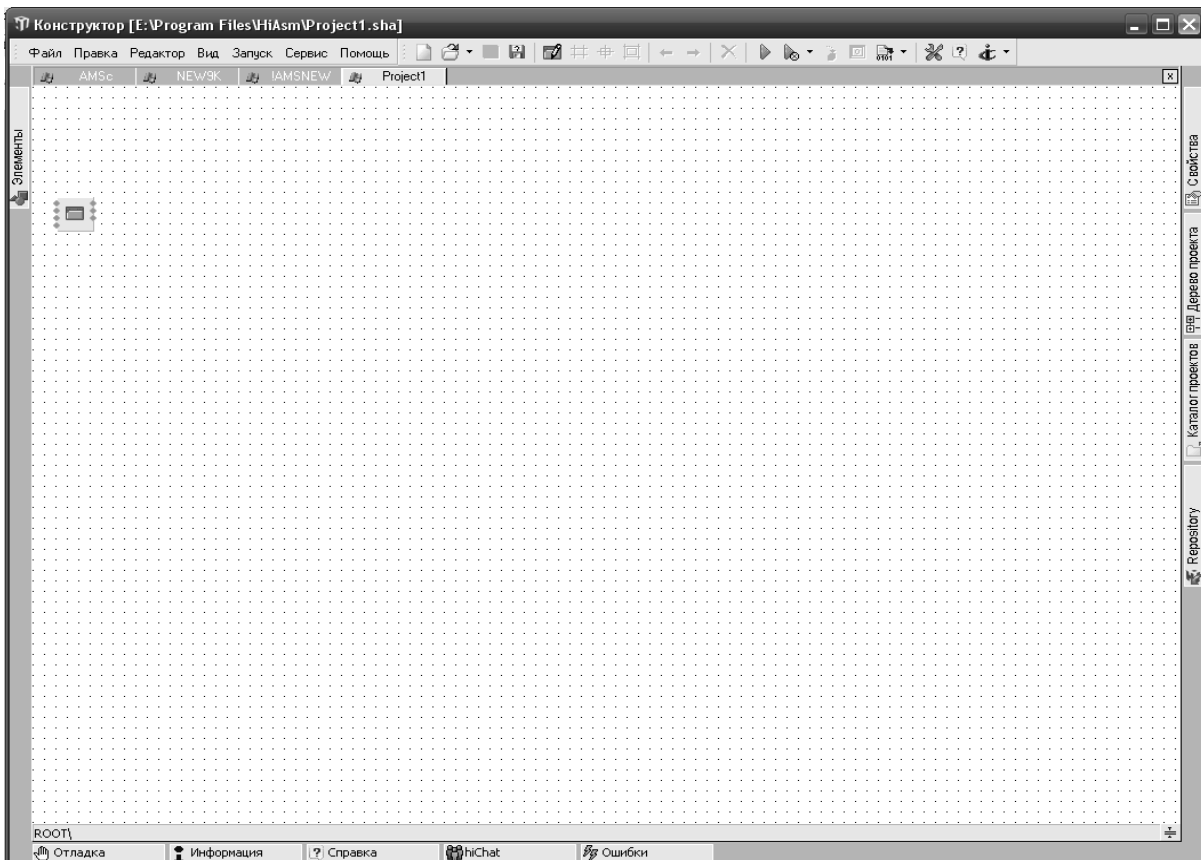


Рис. 2. Зовнішній вигляд конструктора HiAsm

## Інтерфейс системи та схеми деяких її частин

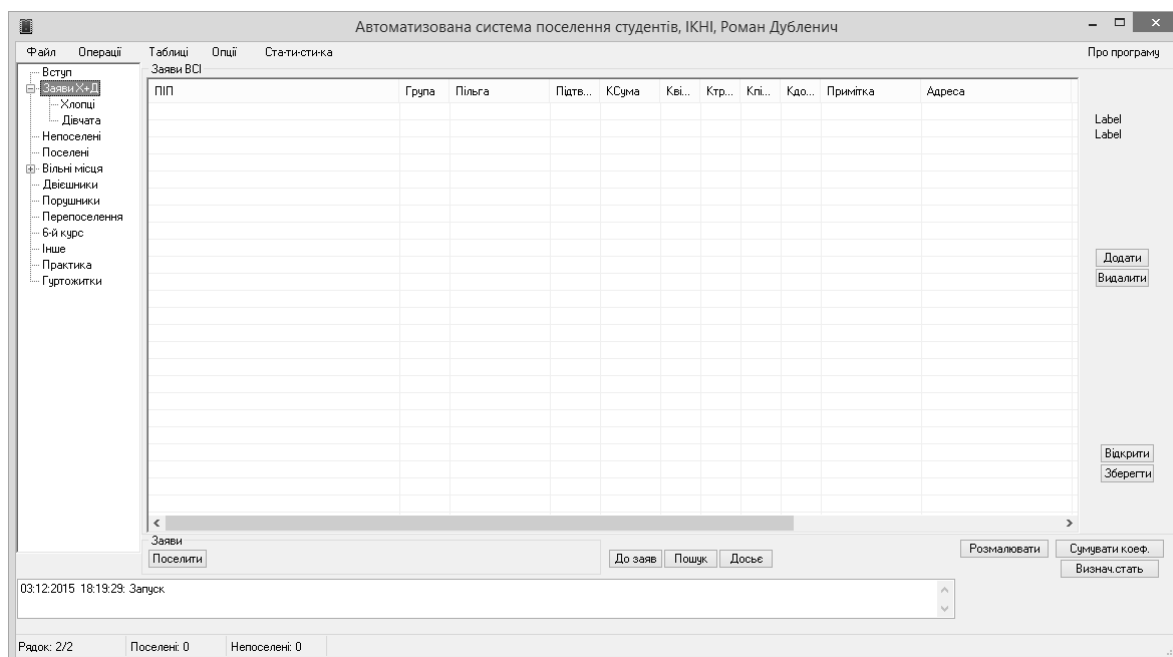


Рис. 3. Головне вікно програми

Головне вікно системи (рис. 3) складається з форм та інструментів, необхідних для роботи з базою даних а також з таблицями бази. Загалом інтерфейс системи є доволі простим і нагадує табличний процесор. Взаємодія із системою передбачає тільки один тип – графічний користувачський інтерфейс.

### Внесення заяв до бази даних

Внесення заяв до БД автоматизованої системи поселення студентів (АСПС) здійснює оператор за заявами-анкетами студентів. Система доповнює та перевіряє на правильність прізвище, ім'я та ініціали студента, курс, напрям та інші дані, використовуючи відповідну БД абітурієнтів чи студентів. В АСПС застосовується власна спеціалізована СУБД.

Рис. 4. Вікно додавання заяви

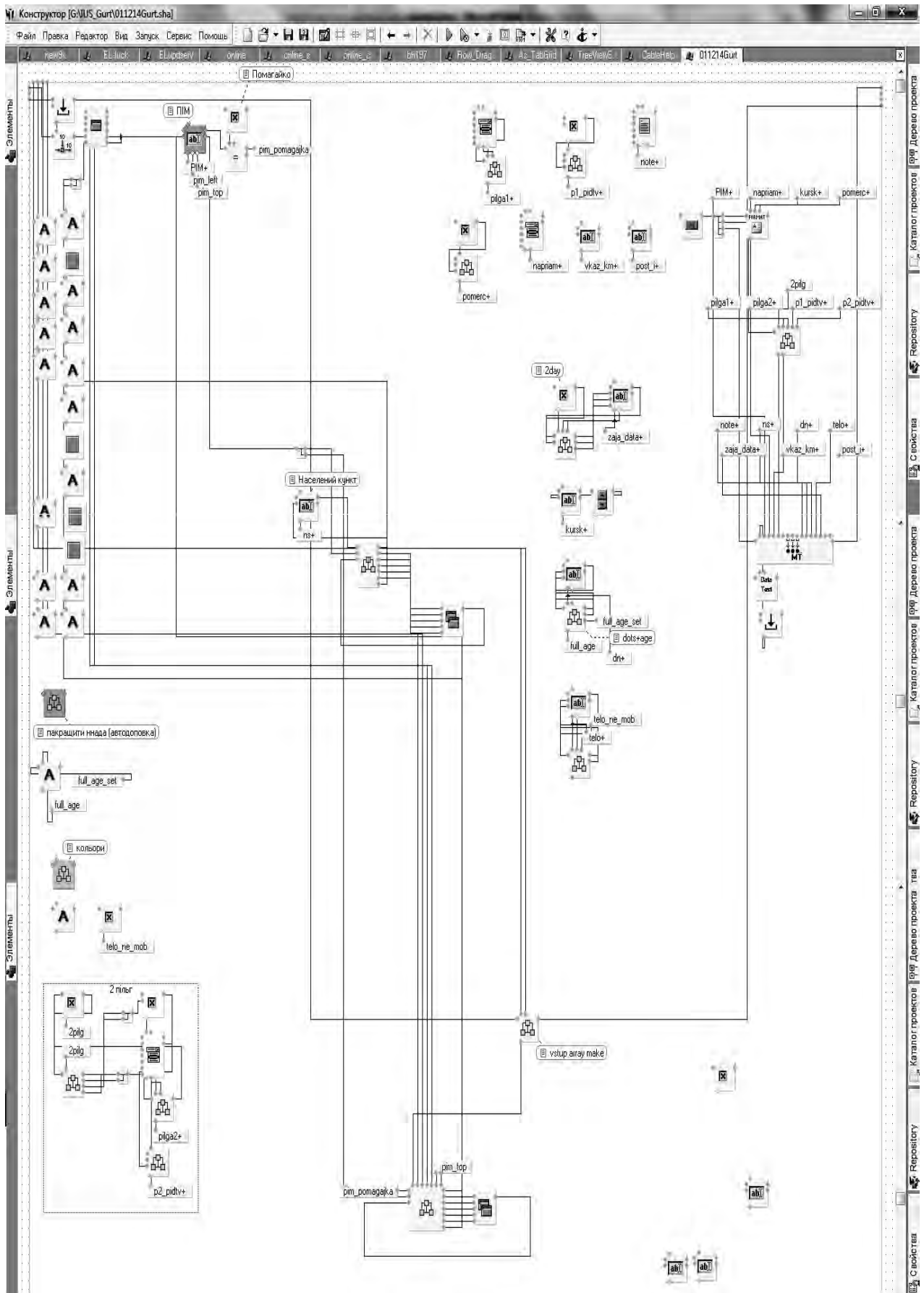


Рис. 5. Схема роботи вікна додавання заяв АСПС у візуальній конструкторі програм HiAsm

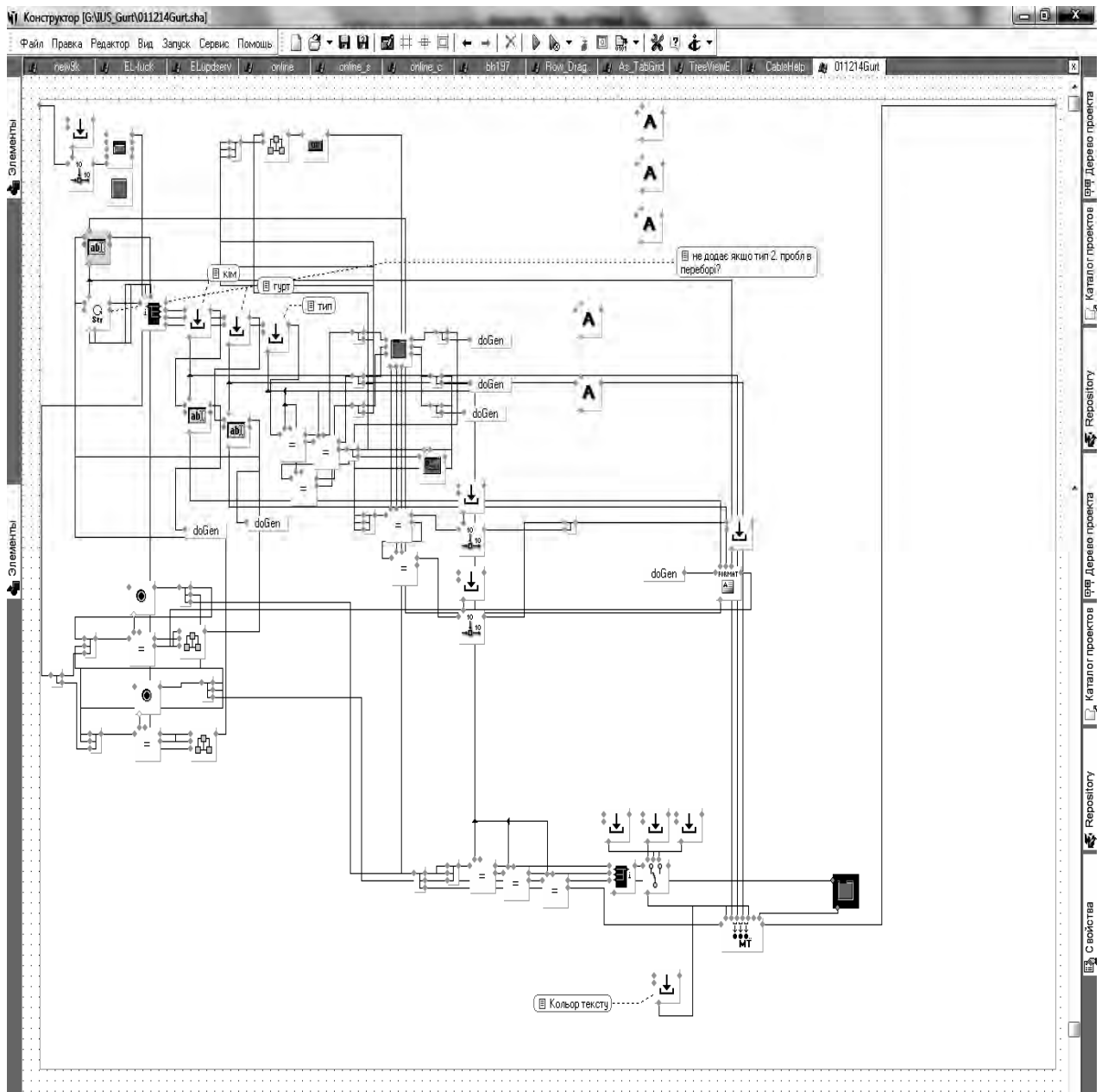


Рис. 6. Схема роботи додавання вільного місця

### Аналіз заяв

Під час аналізу заяв кожному студентіві в базі даних заяв на поселення присвоюється узагальнений коефіцієнт. Узагальнений коефіцієнт визначають, підсумовуючи такі коефіцієнти:

- Коефіцієнт відстані  $K_e$  – залежить від відстані між ВНЗ і місцем проживання студента.
- Коефіцієнт транспортного сполучення  $K_m$  – залежить від віддаленості від автомагістралей та залізниці.
- Коефіцієнт пільг  $K_n$  – залежить від наявності пільг, зазначених у Положенні про поселення у студентські гуртожитки.
- Коефіцієнт додатковий  $K_o$  – враховує сукупність особливостей.

Після визначення узагальненого коефіцієнта  $K = K_e + K_m + K_n + K_o$  усі заяви сортують за зменшенням узагальненого коефіцієнта  $K$ .

Автоматизована система поселення студентів, ІКНІ, Роман Дубленич

ПІП	Група	Пільга	Підтв...	КСума	Квідстань	Ктр...	Кпі...	Кдо...	Примітка	Адреса
<input type="checkbox"/> Сопурко Ірина Сергіївна	ФЛ-1к	дитина інв до 18 р.	+	230.5	30.5	0	200	0		ШЕПЕТІВКА, м Шепетік...
<input type="checkbox"/> Трач Юлія Олегівна	ПІ-1	дитина інв до 18 р.	+	207.1	7.1	0	200	0		ДМИТРІВ, Радєвський...
<input type="checkbox"/> Білець Вікторія Володимирівна	ФЛ-1	інв 1-3	-	205.8	5.8	0	200	0		ЧЕРВОНОГРАД, м Черв...
<input type="checkbox"/> Козоза Дарина Юрієвна	ФЛ-1к	напівсирота	+	204	104	0	100	0		АНДРІЙКА, Диканський...
<input type="checkbox"/> Глушенко Маргарита Сергіївна	ФЛ-1к	бд/мс	+	200.1	100.1	0	100	0		ЖОРЛИ, Каланчацький, Х...
<input type="checkbox"/> Віхристюк Катерина Миколаївна	КН-1	бд/мс	-	169	69	0	100	0		ПЕТРІВКА, Білгород-дніс...
<input type="checkbox"/> Занда Аліна Борисівна	ФЛ-1к	бд/мс	-	161.7	61.7	0	100	0		САЛИВОНКИ, Васильків...
<input type="checkbox"/> Шершніова Вікторія Олександрівна	ФЛ-1к		-	146.5	146.5	0	0	0		СТАХАНОВ, м Стаханов, ...
<input type="checkbox"/> Пелимська Катерина Дмитрівна	ФЛ-1	чаес 1	+	123.7	23.7	0	100	0		КУЗНЕЦОВСЬК, м Кузне...
<input type="checkbox"/> Пстрак Христина Володимирівна	ФЛ-1к	напівсирота	+	116.1	16.1	0	100	0	баж в 11	ТЕРНОПІЛЬ, м Тернопіл...
<input type="checkbox"/> Бабченко Владислава Павлівна	ВП-1		-	113.9	113.9	0	0	0	неповна сім'я	ЗАПОРІЖЖЯ, м Запоріж...
<input type="checkbox"/> Венжега Ольга Русланівна	ВП-1		-	113.9	113.9	0	0	0	з Рясним Олек...	ЗАПОРІЖЖЯ, м Запоріж...
<input type="checkbox"/> Копач Софія Леонідівна	ПІ-1	бд/мс	-	110.8	10.8	0	100	0		СТАРІЙ САМБІР, Старос...
<input type="checkbox"/> Кольміна Поліна Юрієвна	ПІ-1		-	110.7	110.7	0	0	0		ДНІПРОПЕТРОВСЬК, м ...
<input type="checkbox"/> Мищенко Анастасія Тарасівна	КН-1		-	110.7	110.7	0	0	0		ДНІПРОПЕТРОВСЬК, м ...
<input type="checkbox"/> Васьків Ганна Тарасівна	ФЛ-1к	напівсирота	+	105.8	5.8	0	100	0		ЧЕРВОНОГРАД, м Черв...
<input type="checkbox"/> Іванченко Карина Юрієвна	ФЛ-1к		-	105.2	105.2	0	0	0		ПОЛТАВА, м Полтава, П...
<input type="checkbox"/> Мельник Марія Юрієвна	ФЛ-2	напівсирота	+	105.2	5.2	0	100	0		КІЗЛІВ, Бучський, Львівсь...
<input type="checkbox"/> Могорт Валентина Сергіївна	ВП-1	бд/мс	+	105.1	5.1	0	100	0		ДОБРОТІВР, Кам'янка-Б...
<input type="checkbox"/> Репа Аліна Андріївна	КН-1	бд/мс	-	104.4	4.4	0	100	0		НОВОЯВОРІВСЬКЕ, Яво...
<input type="checkbox"/> Головок Оксана Романівна	КН-1	бд/мс	-	104.1	4.1	0	100	0	баж в 11	ВЕЛИКІ МОСТИ, Сокаль...
<input type="checkbox"/> Чайка Солюмія Ярославівна	СА-2	бд/мс	-	103.8	3.8	0	100	0		НОВИЙ РОЗДІЛ, Микола...
<input type="checkbox"/> Романюк Іванна Сергіївна	ВП-1		-	96.5	96.5	0	0	0	баж в 11	КОМСОМОЛЬСЬК, м Ко...
<input type="checkbox"/> Сорочіна Дар'я Андріївна	ФЛ-1		-	95.7	95.7	0	0	0		КРИВИЙ РІГ, м Кривий Р...

Рис. 7. Список заяв, посорттованих за зменшенням узагальненого коефіцієнта К

### Вибір вільних місць

На цьому етапі система надає студентам наявні вільні місця, і за можливості бере до уваги такі обставини:

- Студентів, котрі проживають в одному населеному пункті або поблизу один від одного, бажано розмістити максимально близько один до одного (в одній кімнаті, блоці або хоча би на одному поверсі).
- Студентів-інвалідів слід селити на невисокі поверхи в гуртожитку.
- Резервування певної кількості місць (2–3), щоб можна було швидко поселити пільговиків-комерційників, котрі заповнять заяву-анкету пізніше, ніж пільговики-бюджетники.
- Якщо вже сформовані академічні групи студентів, то одногрупників також потрібно селити разом або якомога ближче один до одного.
- Побажання студентів.

### Формування списків

Після заповнення доступних вільних місць система генерує списки поселених студентів, котрі передаються дирекції студмістечка для подальшого опрацювання. Усі генеровані списки зберігаються у форматі *doc* і можуть бути відредаговані в будь-якому текстовому редакторі, який працює з файлами типу *doc*. Крім цього, система вносить усіх поселених студентів у свою окрему базу даних для подальшої роботи з даними (генерація зведених таблиць, різних звітів, статистики тощо).

АСПС може працювати в двох основних режимах:

- Ручний – поселення абітурієнтів (студентів) здійснюють один або декілька операторів без допомоги системи. Тобто оператор власноруч вибирає, кого і куди селити. Система надає підказки щодо оптимального розміщення, але остаточне рішення приймає оператор.
- Автоматизований – у цьому режимі, як і в попередньому, завдання оператора полягає у тому, щоб ввести в систему вхідні дані (інформація із заяв-анкет абітурієнтів (студентів), список вільних місць, список порушників тощо), а вже саме поселення проведе система. Оператору буде запропоновано найоптимальніший варіант(и) поселення, після чого оператор або схвалює ці варіанти без змін або вносить певні корективи і тоді вже схвалює.

### Перспектива подальшого розвитку

Надалі систему можна розвинути до більших масштабів, тобто розгалузити і виокремити особливості чотирьох складових (підсистем), що взаємодіють (рис. 8).

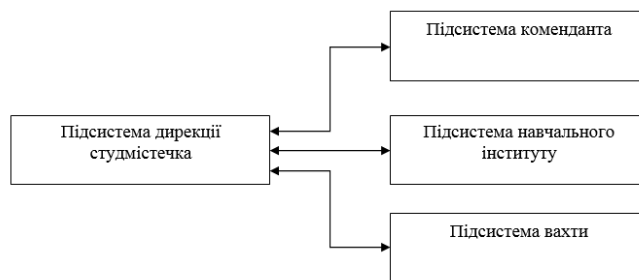


Рис. 8. Складові системи

- Підсистема дирекції студмістечка – центральна база даних, в якій містяться відомості про всі місця і всіх абітурієнтів (студентів), котрі проживають у студмістечку. Одним з основних завдань цієї підсистеми буде розподіл вільних місць між навчальними інститутами (квота) залежно від кількості поданих заяв. Такий підхід збільшує ефективність розподілу вільних місць за рахунок попередньої оцінки кількості потрібних місць і динамічної зміни квоти під час поселення.

- Підсистема навчального інституту – деканати навчальних інститутів формують бази даних потреб на основі заяв-анкет, які написали абітурієнти (студенти) і надають абітурієнтам (студентам) місця в гуртожитках, надсилаючи інформацію підсистемі дирекції студмістечка.

- Підсистема коменданта – основне призначення підсистеми полягає в тому, що комендант гуртожитку студмістечка організовує базу даних усіх кімнат, що є в гуртожитку (стан кімнат, різні зауваження щодо місць чи кімнат), а також здійснює переселення студентів у межах гуртожитку. Вся інформація надсилається підсистемі дирекції студмістечка.

- Підсистема вахти – завданням підсистеми є контроль доступу до гуртожитку на вході. Вхід у гуртожитку здійснюватиметься за штрихкодом, що міститься на студентських квитках. Підсистема під'єднана до сканера штрихкодів, встановленого на вахті. Для входу в гуртожиток достатньо піднести студентський квиток до сканера штрихкодів, після зчитування коду підсистема звертається до центральної БД, що міститься в підсистемі дирекції студмістечка, де отримує інформацію про студента. Якщо студент справді проживає в тому гуртожитку, в котрий хоче зайти, то на екрані комп'ютера, розміщеного на вахті, з'явиться інформація про студента (ППП, фото, кімната, кількість штрафних балів, інформація про оплату, контактна інформація тощо), а також буде вказано, що вхід дозволений.

## Висновки

Проведено дослідження процедури поселення студентів у гуртожитки студмістечка Національного університету «Львівська політехніка». На основі отриманих даних розпочато створення автоматизованої системи поселення студентів у гуртожитки студмістечка. Працездатність програмних рішень та зручність створеного продукту перевірено на основі даних попереднього поселення (за 2015 рік). Попередні результати випробувань підтверджують, що цю систему доцільно використовувати на рівні університету, а також інших ВНЗ, котрі зіткнулись із такою ж проблематикою. Система доволі гнучка, а середовище програмування – просте, що дає змогу майже будь-кому вносити зміни в систему. Крім того, показано дуже високі результати в плані швидкодії: час, необхідний на поселення студентів з використанням системи, на декілька порядків менший, ніж без її використання.

Також варто врахувати, що така система забезпечує прозорість процедури поселення завдяки тому, що всі списки доступні в режимі онлайн, а також суттєво поліпшує якість поселення студентів, оскільки система запрограмована так, щоб досягнути максимального рівня оптимальності розміщення студентів у гуртожитках студмістечка.

1. Юринець В. Є. *Автоматизовані інформаційні системи і технології: навч. посіб.* / Юринець В. Є., Юринець Р. В. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. 2. Павлиш В. А. *Основи інформаційних технологій і систем: навч. посіб.* / Павлиш В. А., Гліненко Л. К. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 3. Катренко А. В. *Прийняття рішень: теорія та практика: підручник* / Катренко А. В., Пасічник В. В. – Львів: Новий світ-2000, 2013.