

Заболотня Т.М., Заболотня Н.М., Сапсай Т.Г.

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ АДМІНІСТРАЦІЇ ДИТЯЧОЇ МУЗИЧНОЇ ШКОЛИ

У статті розглядається питання побудови програмних засобів автоматизації діяльності адміністрації дитячої музичної школи. Визначені особливості процесу управління музичною школою та сформульовані вимоги до програмного забезпечення, здатного обробляти дані, характерні для цієї предметної області. Пропонується структурна організація АРМ адміністратора школи, описуються основні блоки та модулі програми. Особливу увагу приділено використанню об'єктно-орієнтованих шаблонів проектування для забезпечення гнучкості отриманої ієрархії класів.

Ключові слова: АРМ адміністратора дитячої музичної школи, шаблони проектування.

Використання програмного забезпечення (ПЗ) підтримки різних напрямів діяльності навчальних закладів давно стало одним зі шляхів підвищення ефективності роботи останніх. На сьогоднішній день значну частку такого ПЗ складають програми, що носять освітній характер та використовуються безпосередньо у навчальному процесі учнями чи студентами (дистанційні курси, освітні портали, програми-тренажери тощо).

Іншим важливим напрямком на шляху інформатизації навчального закладу є створення та впровадження програмних засобів управління ним. Існує чимало розробок, спрямованих на підтримку діяльності адміністрації вузу чи загальноосвітньої школи (ЗОШ). Програмні системи, розроблені силами самих навчальних закладів чи за допомогою аутсорсингових компаній, вже набули широкого розповсюдження та масово використовуються у школах та інститутах. Але, на жаль, їх неможливо застосовувати у школах естетичного виховання, зокрема у дитячих музичних школах (ДМШ), через специфічність навчального процесу та особливості обліку фінансів у цих освітніх установах. Таким чином, питання створення програмного забезпечення підтримки управління дитячою музичною школою наразі постає актуальним.

Розробка та впровадження автоматизованого робочого місця керівника навчального закладу є однією із задач, вирішення яких передбачено різними державними програмами інформатизації освіти в Україні (зокрема, «Програмою інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл на 2001 – 2003 роки», затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 06.05. 2001 р. № 436).

Існуючі програмні продукти, наприклад «Автоматизоване робоче місце адміністратора школи для складання розкладу занять» (розробник - Інститут загальної освіти Міністерства освіти та науки Російської Федерації) [1], комплексна інформаційна система Київського ліцею бізнесу «LECOS» [2], «КМ-Школа» (розробник – «КМ Образование», Росія) [3], автоматизована інформаційна система Easy School [4] тощо непридатні для використання у ДМШ через такі відмінності від ЗОШ: по-перше, навчальний процес у музичній школі передбачає проведення як групових, так й індивідуальних занять з учнями, по-друге, навчання у ДМШ є обов'язково платним. Існують також і менш суттєві відмінності між школами: відсутність у ДМШ класів; наявність натомість просто груп учнів, які відвідують ті чи інші предмети; навчання учнів одразу на

декількох відділах школи тощо. Програмний продукт для підтримки діяльності адміністратора ДМШ повинен надавати можливість враховувати ці особливості.

З огляду на вищезазначене, *метою даної роботи* є визначення основних аспектів побудови АРМ адміністратора дитячої музичної школи. Розроблений продукт повинен підтримувати такі функції як:

- зберігання відомостей про кадри та контингент учнів;
- автоматизація бухгалтерського обліку (обробка даних щодо учнівської плати за навчання, а також даних щодо заробітної плати викладачів);
- облік фонду приміщень школи;
- автоматизація складання розкладу занять;
- формування звітної документації.

У статті пропонується спосіб структурної організації АРМ, яким передбачено наявність двох основних складових програмного продукту, котрі несуть найбільше змістове навантаження: блоку роботи з фінансовою звітністю та блоку автоматизованого формування розкладу занять. Крім того, в основу розробки об'єктно-орієнтованої ієрархії класів АРМ покладено використання шаблонів (патернів) проектування. Необхідність залучення патернів продиктована динамічністю об'єкту проектування: хоча нормативні вимоги до організації управління школою є для всіх однаковими, різні школи мають певні індивідуальні риси щодо провадження адміністративного процесу. Так, за роботу з розкладом та за розрахунок заробітної плати можуть відповідати різні фахівці (якщо у школі навчається значна кількість учнів, наприклад, більше 600, існує можливість одночасної роботи двох завучів). Також підхід до формування розкладу занять і методика роботи з квитанціями щодо сплати за навчання у різних школах можуть бути різними. Шаблони ж проектування сприяють забезпеченню високого ступеня гнучкості розроблюваного програмного інструментарію щодо внесення або видалення з нього елементів, спрощенню супроводу програми, завдяки можливості змінювати її частини незалежно одна від одної тощо [5]. Зазначимо, що переважну більшість використаних шаблонів складають структурні шаблони проектування, які вирішують питання про те, яким чином з наявних класів та об'єктів сформувати більш великі структури та утворення.

Нижче більш детально розглянемо кожен із запропонованих блоків у структурі АРМ адміністратора ДМШ.

Блок роботи з фінансовою звітністю містить такі компоненти як модуль обліку персональних даних викладачів та учнів школи; модуль автоматизованого нарахування заробітної плати вчителів; модуль автоматизованого обліку сплати учнями за навчання.

При роботі з даними щодо заробітної плати викладачів враховуються такі фактори як стаж роботи, категорія вчителя (молодший спеціаліст, спеціаліст, спеціаліст II, I або вищої категорії), педагогічне звання (наприклад, викладач-методист), посада. У процесі нарахування суми до сплати за навчання беруться до уваги такі пільгові випадки як дитина-інвалід, дитина батьків-інвалідів, дитина-сирота, дитина з багатодітної сім'ї тощо. Також обов'язково ведеться облік наданих учнями довідок щодо згаданих пільгових випадків.

Всі поля відомостей щодо заробітної плати вчителів, а також квитанції щодо сплати за навчання заповнюються програмою автоматично на основі даних, що зберігаються у БД АРМ, але для генерування результируючих документів необхідне окреме підтвердження користувача програми.

Для реалізації вищезгаданих функціональних можливостей АРМ було використано ряд шаблонів проектування. Зокрема, для автоматизації проведення розрахунку вартості навчання застосовано шаблон «Міст» (див.

Рис.1), що забезпечує переключення імплементацій під час роботи програми. У нашому випадку цей патерн реалізований таким чином: до класу «Учень» (*Pupil*) введено поле «Пільга» типу *IBenefit* (*benefit : IBenefit*), який є абстрактним класом та визначає інтерфейс класів-нащадків для реалізації методу «ЗастосуватиПільгу» (*ApplyBenefit*), що в залежності від типу пільги зменшує суму до сплати за навчання на визначений розмір пільги. Метод *ApplyBenefit()* викликається методом «ОбчислитиПлату» (*GetPayment*) об'єкта *Pupil*.

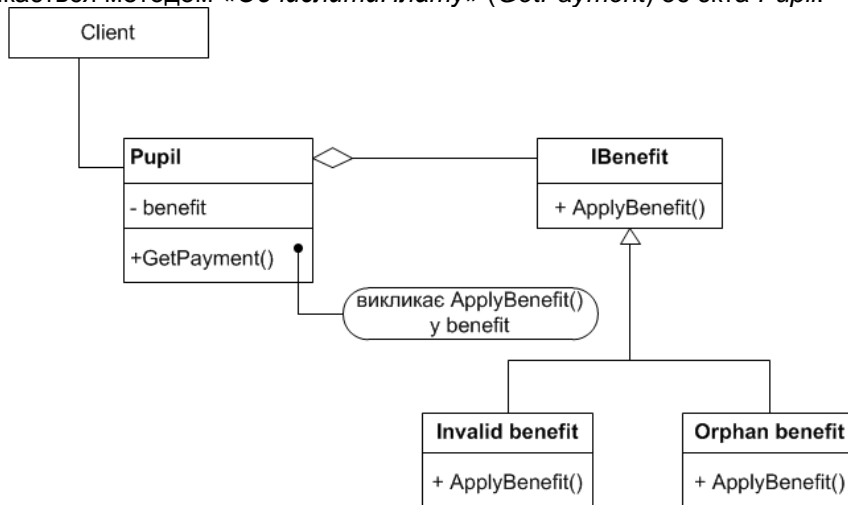


Рис. 1. Застосування шаблону проектування «Міст» для забезпечення автоматичного визначення вартості навчання

Таким чином, шаблон «Міст» дозволяє легко підключати до системи програмні описи різних типів пільг, не змінюючи при цьому загальний інтерфейс компонентів, які працюють з даними щодо сплати за навчання (отже, клієнтський код не потребуватиме повторної компіляції).

Інший структурний шаблон - «Декоратор» - при побудові АРМ використано для організації обліку педагогічних кадрів ДМШ (див.Рис.2). Так, запропоновано об'єкти базового класу «Вчитель» (*Teacher*), що відображає характеристики пересічного викладача школи, декорувати додатковими функціональними обов'язками та станами, які описують наявність у викладача певного педагогічного звання чи посади. Наприклад, об'єкт класу «Вчитель», включений до декоратора «Посада» (*Teacher with Position*), перетворюється на об'єкт класу «Завідувач відділу», «Заступник директора» або «Директор» та отримує відповідні методи обробки даних про контингент школи (відділу) та викладацький кадровий склад. Також даний декоратор може бути використаний для розрахунку заробітної плати викладачів, адже за обіймання певного ряду посад викладачі отримують надбавку до зарплати (поле *premium* класів *Headmaster*, *Deputy headmaster*, *Head of the piano department*). Оскільки декоратор реалізує вихідний інтерфейс *ITeacher*, то ніщо не заважає вкладувати один декоратор в інший, створюючи таким чином їх ланцюжки. Наприклад, одна і та сама людина може суміщати посади завідувача відділом та директора. Такий підхід є альтернативою багаторазовому успадкуванню.

Для роботи з квитанціями щодо сплати за навчання, а також довідками, які можуть видаватися адміністрацією школи як учням, так і співробітникам, запропоновано використовувати шаблон проектування «Пристосуванець». Він дозволяє не створювати заново кожний видаваний документ, а передбачає збереження в системі масиву зразків довідок та квитанцій з тим, щоб при

необхідності скористатися потрібним зразком (вписати до нього ПІБ людини, якій видається документ, дату видачі тощо та роздрукувати).

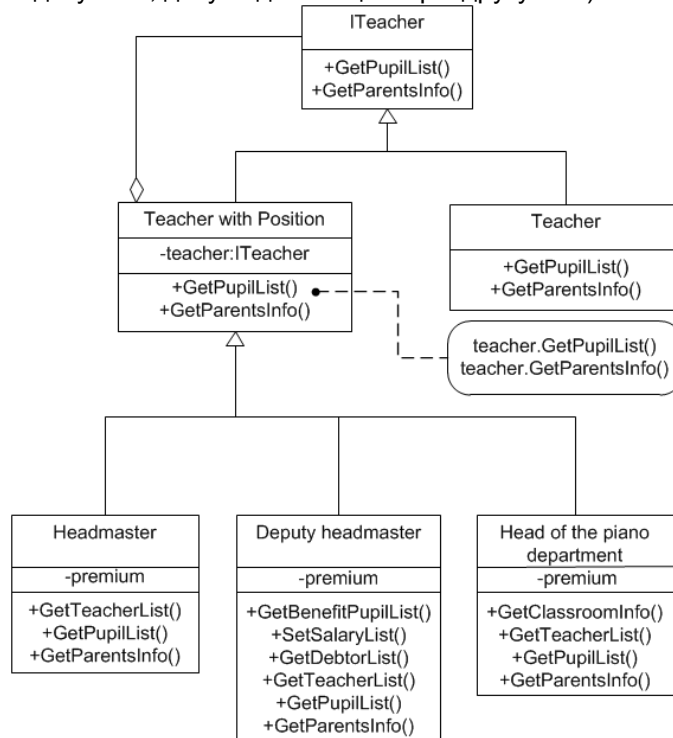


Рис. 2. Структура шаблону проектування «Декоратор» для обліку педагогічних кадрів

Блок автоматизованого формування розкладу занять містить такі компоненти як модуль обліку фонду приміщень школи, модуль обробки даних щодо відділів школи, модуль роботи з базою дисциплін, модуль формування розкладу групових занять, модуль формування розкладу роботи викладачів. Специфіка задачі складання розкладу занять в даному випадку полягає у тому, що її непотрібно вирішувати як задачу лінійного програмування через ряд причин: розклад розробляється не централізовано (як, наприклад, в інституті диспетчерською), а кожним викладачем окремо; за кожним викладачем (чи відділом) за замовчанням закріплені шкільні приміщення; заняття носять як індивідуальний, так і груповий характер. Таким чином, призначенням блоку автоматизованого формування розкладу занять є не генерування варіантів розподілу людських ресурсів та приміщень школи, а тільки фіксація пропозицій викладачів щодо зайнятості класів та інформаційна підтримка процесу розв'язання конфліктних ситуацій.

Сукупності об'єктів, які описують фонд приміщень школи, а також розподіл учнів та викладачів по відділам, в розробленому АРМ адміністрації ДМШ реалізовані за допомогою структурного шаблону проектування «Компонувальник». Даний шаблон забезпечує побудову ієрархії об'єктів, де кожний об'єкт можна розглядати незалежно або як набір вкладених об'єктів через єдиний інтерфейс

Так, наприклад, з'являється можливість уніфіковано поводитися з об'єктом класу «Кабінет» (*Classroom*) та сукупністю таких об'єктів, згрупованих за місцезнаходженням на певному поверсі будівлі школи або за приналежністю

до фонду приміщень певного відділу школи. За допомогою рекурсивної процедури визначення кількості піаніно, які стоять у класах, можна визначити, як кількість інструментів у окремо взятому кабінеті, так на цілому поверсі (див.Рис. 3).

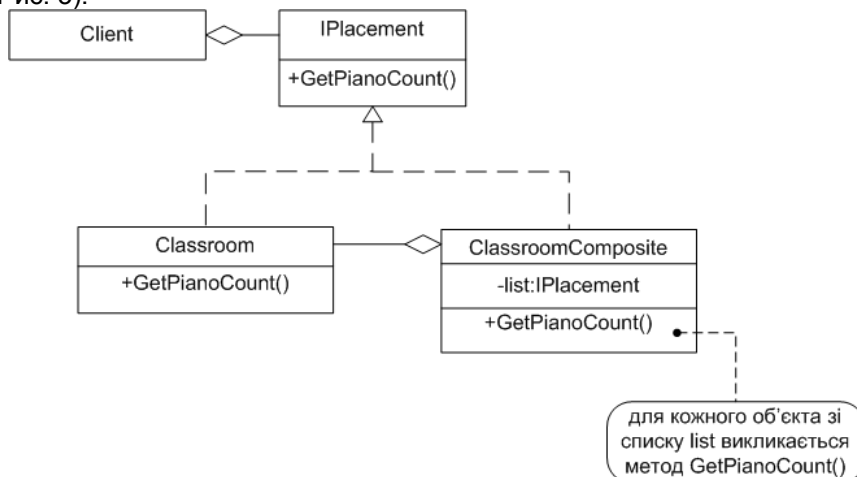


Рис. 3. Структура шаблону «Компонувальник» для обліку приміщень школи

Результатом використання шаблону «Компонувальник» є можливість легко додавати нові типи як складених об'єктів (сукупностей кабінетів, згрупованих за будь-якими іншими ознаками), так і об'єктів, які описують окремі учбові приміщення. Важливо, що при цьому непотрібно змінювати код клієнтської частини програми.

Ще однією складовою розробленого АРМ є блок генерування звітів, який надає користувачу програми можливість отримувати списки викладачів, учнів, шкільних приміщень з різним ступенем деталізації даних, проглядати сформовані звіти щодо заробітної плати вчителів, а також друкувати всі ці документи. Для забезпечення захисту даних в програмі реалізований шаблон проектування «Заступник»(якщо бути більш точними, то «захисний заступник»– protection proxy), який дозволяє розмежувати права доступу до звітної інформації. Таким чином, працювати з фінансовими звітами можуть тільки працівники, які мають необхідний рівень доступу до даних.

Отже, застосування шаблонів проектування при розробці АРМ адміністратора ДМШ дозволило зробити дане програмне забезпечення гнучким, динамічно змінюваним та налаштовуваним. У подальшому автори вважають за доцільне дослідити питання виділення модулів обчислення заробітної плати та модуля роботи з розкладом в окремі програмні сутності, що перетворить АРМ на розподілений програмний продукт. Використання ж розробленого програмного забезпечення сприятиме виведенню процесу інформатизації дитячої музичної школи на новий якісний рівень та підвищенню ефективності організації навчального процесу та адміністративного управління ДМШ.

Л і т е р а т у р а

1. Автоматизированное рабочее место администратора школы для составления расписания занятий [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://ftp.informika.ru/text/inftech/edu/rasp/>

2. Паращенко Л., Леонський В. Інформатизація ліцею: управлінський аспект [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://osvita.ua/school/theory/1377>
3. КМ-школа. Інформаційний інтегрований продукт [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://km-school.ru>
4. Автоматизована Інформаційна Система школи Easy School [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://shu.ru/users/informatika/metodica/teach1.htm>
5. Никоненко А.А. Использование паттернов проектирования в компьютерной лингвистике. Порождающие паттерны. Часть I. Abstract Factory и Builder // Искусственный интеллект. – 2010. – № 4. – С. 278 – 286.

Заболотня Т.Н., Заболотня Н.Н., Сапсай Т.Г. Особенности построения программных средств поддержки деятельности администрации детской музыкальной школы.

В статье рассматривается вопрос построения программных средств автоматизации деятельности администрации детской музыкальной школы. Определены особенности процесса управления музыкальной школой и сформулированы требования к программному обеспечению, способному обрабатывать данные, характерные для этой предметной области. Предлагается структурная организация АРМ администратора школы, описываются основные блоки и модули программы. Особое внимание уделено использованию объектно-ориентированных шаблонов проектирования для обеспечения гибкости полученной иерархии классов. Ист. 5

Ключевые слова: АРМ администратора детской музыкальной школы, шаблоны проектирования

Zabolotnia T, Zabolotnia N., Sapsay T. Design features of the software for support the activity of the administration of the music school.

The article is devoted to the topic of design the software for automate the activity of the administration of a music school. The features of the management of music school are specified and requirements for software responsible for processing data related to this subject area are defined. The structural organization of workstation for the music school administrator is proposed, basic components and units of the software are described. Particular attention is paid to the use of object-oriented design patterns to provide flexibility in the resulting classes hierarchy. Ref. 5

Keywords: workstation of the music school administrator, design patterns

Заболотня Тетяна Миколаївна, к.т.н., ст.викл. кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету України «КПІ»

Заболотня Ніна Миколаївна, заступник директора з навчально-виховної роботи Київської дитячої школи мистецтв №5 ім.Л.Ревуцького

Сапсай Тетяна Григорівна, к.т.н., доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «КПІ»

Рецензент: Дичка Іван Андрійович, д.т.н., проф., НТУУ «КПІ».

*Стаття подана
07.04.2011.*