Проблеми при реализация на модул за автоматизирано планиране

Мариян Апостолов, Мартин Камбушев

Challenges in the Implementation of a Module for Automated Planning

Mariyan Apostolov, Martin Kambushev

Abstract:
Automated scheduling is a key activity in the development of software systems that support resource management processes aimed at displaying courses, selecting teachers, distributing lectures, and optimizing the time required to complete each activity. Implementing an automated scheduling module in software systems requires a review of various factors, including technical limitations, algorithmic complexity, integration with existing systems, and user requirements. In this article, we will consider the main problems that arise when designing such a module, as well as possible approaches to solving them.

Keywords: infsys; academic scheduling problem.

For contacts: Mariyan Apostolov, PhD candidate at “Georgi Benkovski” Air Force Academy, mariyan.apostolov@anm-solutions.com

ВЪВЕДЕНИЕ

Автоматизирано планиране е ключова дейност в процеса на развитие на софтуерни системи, които подпомагат процесите по управление на ресурсите, насочени към показване на учебни дисциплини, избор на преподаватели, разпределение на учебни лекции и оптимизация на необходимо време за изпълнение на всяка дейност. Внедряване на модул за автоматизирано планиране в софтуерни системи изисква преглед на различни фактори, сред които са технически ограничения, алгоритмична сложност, интеграция със съществуващи системи и потребителски изисквания. В тази статия ще разгледаме основни проблеми, които възникват при проектиране на такъв модул, както и възможните подходи за тяхното решаване.

ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Една от приоритетните задачи при създаване на модул за автоматизирано планиране е насочена към избиране на алгоритъм, които обработва количество от данни и генерира оптимално извлечение на данни.

Основната цел е оптимизация на разпределение на ресурсите, групиране, приоритизиране, изпълнение и проверката на задачите с минимален разход и планирано време за реализация. Въпреки напредъка в алгоритмите и технологиите, при проектиране на такъв модул възникват множество предизвикателства, свързани със сложността на входните данни, динамичната природа на обучителната среда и изчислителните ограничения.

Модулът за автоматизиране на академично планиране реализира изпълнение на учебния процес в университет. Към него са включени под-модули, като тяхна цел е да разпределят дисциплини в избрани департаменти по създаден учебен план, да назначат преподавателски състав и учебни групи към тях, да назначат учебни зали и да изготвят календарен план. Този процес обхваща под-процеси за

планиране, анализ на всеки отделен компонент, приемане на изглед, проверка за потребителския интерфейс (User Interface – UI) и леснотата на използване (User Experience – UX), анализ и оптимизация на бързодействие.

Процесът на актуализация, съпроводен от създаване на системи от критерии, качествени и количествени индикатори за оценяване и акредитация на образователни обекти от различен тип, изисква решения на проблеми и отговори на конкретни въпроси – не всички еднозначни, както следва [1].

Колкото е по-голяма мащабността на софтуера, експоненциално се повишава и неговата полезност. Потенциала за мащабност на един софтуер може да се види от архитектурата на софтуер. Този критерий остава разбираем само за тесен кръг от специалисти в областта на софтуерното инженерство (Стойков, Арнаудов, & Апостолов, Защо ефективното управление на дигитални образователни ресурси е важно за всеки университет?, 2024).

В днешно време се разработват методологии за онлайн изпитване [3]. Тези методологии обикновено ползват повече от една технология, като комбинация от уеб приложения и устройства, инсталирани за тестващия екип, който потвърждава, че участва независим по време на проведения онлайн изпит (Stoykov, Apostolov, Arnaudov, & Nichev, Emerging Technologies: focus on distance learning, 2024).

Дистанционната форма на обучение (ДФО) позволява изпълнение на обучителен процес с пожелателно присъствие на обучаеми на предварително уточнено място. Подобряването на качеството на учебното съдържание и визуализацията му в среда за дистанционно обучение, може да се реализира чрез обучения за използване на подходящи приложения за нуждите на ДФО, които да се предлагат за преподаватели [5].

Следващите точки в статията представят основни степени, необходими за планиране преди начало на действия за построяване на алгоритъм за автоматизирано планиране.

ДИСКУСИЯ

След анализ, основните точки, които е нужно да се планират в процеса на приемане на алгоритъм за решение на модул за автоматизирано планиране са:

Алгоритмична сложност и производителност

Основният фокус при автоматизирано планиране е след завършен анализ да се намери оптимално решение, което удовлетворява множество ограничения. Най-често основните предизвикателства са:

Евристичен метод – Задачи, които не могат да се формализират и за които не са известни методи за решаване се наричат евристични задачи. Те се решават най-често по аналогия с други решени вече задачи, благодарение на опита и интелигентността на решаващия [6].

Линейно програмиране – Представлява математически метод за оптимизация, при който се вземат предвид предварително зададени ограничения. Всички параметри, коефициенти на целевата функция и на ограниченията са известни.

Стохастично програмиране – Ефективен при динамични среди, където параметрите се променят в реално време.

Изкуствен интелект (Artificial Intelligence – AI) – Към момента има много дефиниции, които описват значението на изкуствения интелект (AI) (Stoykov, Apostolov, Arnaudov, & Nichev, Emerging Technologies: focus on distance learning, 2024) [7]. Изборът на този алгоритъм включва обработка на естествен език, учене от данни и автономно изпълнение на различни действия, вземане на решения.

Оптимизация на периода за изчисление и показване на резултат при големи обеми от данни – При разширяване на броят от таблици, които съхраняват въведената информация, както и на обема редове, възможностите за оптимизация включва подобряване на продължителността за изпълнение на заявка, която е изпратена към достъпната база от данни на системата.

Интеграция със съществуващи системи

Често срещана практика при ползване на модулът за автоматизирано планиране е необходимостта да бъде интегриран с други съществуващи софтуерни решения, като публични или образователни ERP системи, CRM платформи и Application Programming Interface (API) достъпни бази от данни.

Това поражда редица проблеми, като основните предизвикателства са обединени в три групи.

Първа група е различия в структурите на базите данни. Срещан случай е поява на разлика между приета архитектурна постройка на базата данни в реализирано приложение по задание, и заявено надграждане на системата при поява на ново задание за разширяване на обема от действия за подобряване на софтуерния продукт.

Втора група е несъвместимост на изпълнение на изпратени заявки между различни системи, които поддържат и връщат изпратения отговор, след получена заявка.

Трета група на предизвикателствата е загуба от данни. При изпращане на оформена заявка към интегрирана система е възможен случай, в който отговорът на изпратения въпрос се забавя в по-голям интервал от време от предвидения.

Гъвкавост и мащабируемост

Необходимо условие е решението да бъде гъвкаво, за да отговаря на специфичните изисквания, както на училището, така и на интегрираните към него системи.

След анализ са оформени три архитектурни проблема. Първо да се осигури персонализация на функционалностите. Синхронизацията на данни в реално време е предизвикателство. Проблемите включват закъснения, конфликтни промени или загуба на данни.

Втори проблем възниква при разширяване на модула с допълнителни компоненти без значителни промени в основната архитектура. Основен качествен метод при създаването на алгоритъм е той да бъде оптимизиран до степен, която не изисква промяна на създадения и одобрен синтаксис.

Трети проблем може да възникне при оптимизиране на производителността при увеличаване на натоварването. При ползване на създадения алгоритъм за реализация на автоматизирано планиране е необходимо да се включи в плана за

проектиране възможност, чрез която създаденият алгоритъм да продължи да работи в началото на следващият семестър или учебна година за обучение.

Обработка на несигурни и непълни данни

При автоматизирано планиране често се налага работа с несигурни или непълни данни. Например, в система за разпределение на задачи може да липсва точна информация за наличие на даден ресурс или за промени в графика на даден служител.

Потребителски интерфейс и използваемост

Необходимо условие е да се подобри необходимия период от време и да се улеснени въвеждането на данни от потребителя.

За осъществяване на административна услуга за планиране на учебния семестър всички ресурси, необходими за качественото и ефективно изпълнение е необходимо да се предварително дигитализират. Процеса включва въвеждане на специалности, класни групи, обучаеми, учебни планове, класни стаи и департаменти в електронна база от данни. Профили за потребител се създават за въвеждане, управление и прочит на планирания академичен календар (Stoykov, Apostolov, & Arnaudov, Effective management of educational resources – Automated scheduling of lectures, 2024).

Използването на електронната услуга потвърждава, че използването на е-услуги намалява използването на хартия, но ангажира поддръжката на собствено сървърно помещение и наемането на екип от експерти, които софтуерно да поддържат системата [9].

Основните предизвикателства са насочени към прегледност и логичност на предложения и приет интерфейс на проекта, улесняване на процеса за въвеждане на данни и настройки на системата, възможност за визуализация на планирана дейност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектиране на модул за автоматизирано планиране е сложен и многопластов процес, който включва както технически, така и организационни предизвикателства. Чрез избор на подходящи алгоритми, интеграционни решения, гъвкави архитектури и интуитивни интерфейси, може да се създаде ефективен инструмент, който значително подобрява процесите по планиране. ИНФСИС е система, която предлага оптимизиран и дигитализиран метод за решение на процеса за планиране. В бъдеще преглед на реализираните решения, както и инвестиран етап от планиране на подредбата на имплементирания софтуерен продукт ще предложи усъвършенстван метод за оптимизация, достигайки до етап, в който автоматизираното планиране ще е прецизно, адаптивно и интегрирано към различни държавни или корпоративни индустриални изисквания.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Г. Тотков и Х. Костадинова, "Оценяване и акредитация на българското висше образование: проблеми и решения в период на дигитална

трансформация",“ *Стратегии на образователната и научната политика - Образованието в информационното общество,* p. 12, 2023.

[2] Б. Стойков, С. Арнаудов и М. Апостолов, „Защо ефективното управление на дигитални образователни ресурси е важно за всеки университет?, “Втора национална научно-практическа конференция дигитална трансформация на образованието – проблеми и решения", Русенски университет "Ангел Кънчев, град Русе, стр. 170-175, 2024.

[3] D. Iliev, Z. Zhelev и D. Ilieva, „Use of Technical Tools for Conducting a Distance Exam with an Online Proctor,“ *Conference on "E-Learning in Higher Education", Varna,* 2022.

[4] B. Stoykov, M. Apostolov, S. Arnaudov и N. Nichev, „Emerging Technologies: focus on distance learning,“ 2024 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), IEEE, pp. 295-300

[5] С. Арнаудов, М. Апостолов и Б. Стойков, „Модел за дистанционна форма на обучение,“ *Списание „Дигитални образователни технологии“, том 1, брой 2*, 2024.

[6] М. Лепаров, „Относно евристични методи за решаване на технически задачи,“ *Научни трудове на Русенския Университет,* p. 5, 2008.

[7] D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, K. W. S. Chu и M. S. Qiao, „AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues,“ *Proceedings of the Association for Information Science and Technology, vol.58(1),* pp. 504-509, 2021.

[8] B. Stoykov, M. Apostolov и S. Arnaudov, „Effective management of educational resources – Automated scheduling of lectures,“ International Conference 2024 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), IEEE, pp. 277-282

[9] М. Апостолов, С. Арнаудов, Б. Стойков и Н. Ничев, „Ефективно управление на образователни ресурси – автоматизирано препланиране на учебни занятия,“ *Списание „Дигитални образователни технологии“, том 1, брой 2*, 2024.