

Формування індивідуальної траєкторії навчання співробітника на підприємстві

Богданов А. В., к.т.н., доц., Титенко С. В., к.т.н., доц., Гагарін О. О., к.т.н., ст.н.спів., Богачков Ю. М.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, iredero@gmail.com

У роботі запропоновано спосіб підготовки нового співробітника до робочої посади, базуючись на компетенціях співробітника, компетенціях посади, та на навчальних матеріалах, що формують необхідні компетенції.

Вступ

Наймаючи нового співробітника, перед менеджером з персоналу постає проблема адаптації професійних навичок співробітника до робочого процесу компанії. Однією із задач адаптації є навчання співробітника. Умовою проходження випробувального періоду є отримання сертифікату, до якого необхідно підготуватися. Пошук необхідного навчального матеріалу зазвичай займає багато часу, а куратор співробітника не завжди має час розповісти необхідний матеріал, так як сам є співробітником компанії та першочергово має виконувати клієнтські задачі. Для вирішення таких проблем призначені системи адаптивного навчання, що дозволяють формувати індивідуальні траєкторії навчання для кожного співробітника, обираючи із системи необхідні матеріали і розташовуючи їх в упорядкованому вигляді. Щойно співробітник закінчить підготовку, він здає екзамен у зовнішній системі. Після чого менеджер з персоналу вносить результат екзамену до системи. Описаний спосіб також підходить як засіб підвищення кваліфікації співробітника.

Опис методу

Концептуальний підхід роботи системи індивідуального навчання на підприємстві

Перш ніж співробітник увійде до системи, менеджер з персоналу повинен наповнити систему компетенціями та сертифікатами, що містять перелік компетенцій, які вони підтверджують, а також ввести інформацію про отримані співробітником сертифікати. Для опису компетенцій можна обрати модель, запропоновану Радою європейських товариств професійної

інформатики (CEPIS)[1]. Після цього співробітник може обрати сертифікати, до яких йому необхідно підготуватися. Таким чином система буде мати інформацію про те, якими компетенціями користувач вже володіє і які компетенції йому необхідно отримати.

Для того, щоб співробітник приступив до навчання, система повинна бути наповненою навчальними матеріалами. Матеріали можуть містити інформацію різного типу: текст, відео, аудіо, посилання, зображення або будь-який інший тип, що підтримує HTML5[2]. За наповнення системи навчальними матеріалами відповідає куратор, таким чином позбавляючи себе від необхідності розповідати одну й ту саму лекції кожному новому співробітнику. Також під час створення матеріалу вказуються необхідні для проходження компетенції та компетенція, що формується після освоєння матеріалу. Такий підхід дозволить побудувати в системі граф залежностей компетенцій. Щойно весь навчальний контент буде внесено до системи, користувач може приступати до навчання, використовуючи індивідуальну траєкторію навчання.

Формальна модель даних системи індивідуального навчання на підприємстві

Система індивідуального навчання (СІН) складається з модулів керування співробітниками (МКС) та навчанням (МКН):

$$\text{СІН} = \langle \text{МКС}, \text{МКН} \rangle \quad (1)$$

$$\text{МКС} = \{C, Ce, L\}, \text{МКН} = \{U\}, \quad (2)$$

де $C = \{c_1, \dots, c_{n1}\}, n1 \in \mathbb{N}$ - множина компетенцій, $Ce = \{ce_1, \dots, ce_{n2}\}, n2 \in \mathbb{N}$ - множина сертифікатів, $L = \{l_1, \dots, l_{n3}\}, n3 \in \mathbb{N}$ - множина навчальних матеріалів, $U = \{u_1, \dots, u_{n4}\}, n4 \in \mathbb{N}$ - множина користувачів.

Зв'язки між множинами мають наступні відображення:

$$1) \text{ між користувачами та компетенціями } UC: C \rightarrow 2^U, CU: U \rightarrow 2^C$$

$$2) \text{ між сертифікатами та компетенціями } CeC: C \rightarrow 2^{Ce}, CCe: Ce \rightarrow 2^C$$

$$3) \text{ між навчальними матеріалами та вихідними компетенціями}$$

$$CL_{out}: L \rightarrow C, LC_{out}: C \rightarrow L$$

$$4) \text{ між навчальними матеріалами та вхідними компетенціями}$$

$$CL_{in}: L \rightarrow 2^C, LC_{in}: C \rightarrow 2^L$$

$$5) \text{ між сертифікатами та користувачами } CeU: U \rightarrow 2^{Ce}, UCe: Ce \rightarrow 2^U$$

Введемо наступний оператор для визначення запланованих користувачем компетенцій:

$$CU_p(u) = \{c \in C: CeU(u) \cap CeC(c)\} \quad (3)$$

Для визначити дочірніх компетенцій відповідно до батьківської із урахуванням отриманих користувачем компетенцій введемо оператор

$$ChC(u, c) = \{\acute{c} \in C: c \notin CU(u) \cap LC_{out}(c) \cap LC_{in}(\acute{c}) \cup ChC(\acute{c})\} \quad (4)$$

Тоді оператор, що дозволить отримати необхідні для засвоєння співробітником компетенції матиме наступний вигляд:

$$CU_{req}(u) = \{c \in C: c \in CU_p(u) \cup ChC(u, c)\} \quad (5)$$

Формування індивідуальної траєкторії навчання

Всю модель системи можна представити у вигляді графа (Рис. 1, рис. 2).

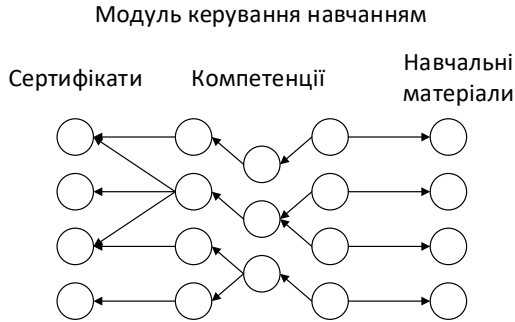


Рис. 1. Граф даних модулю керування навчанням

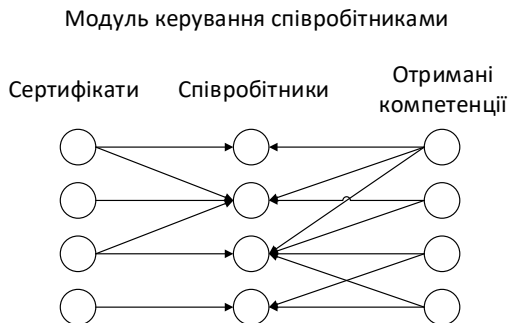


Рис. 2. Граф даних модулю керування співробітниками

Індивідуальна траєкторія навчання базується на запланованих співробітником компетенціях та їх залежностях. Список таких компетенцій можна отримати застосувавши (5). Отриману інформацію можна представити у вигляді графа (Рис. 1).

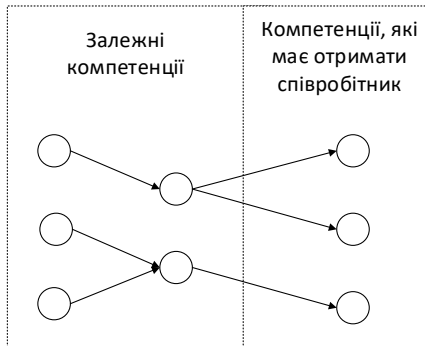


Рис. 3. Схема графу компетенцій, які повинен отримати співробітник

Треба врахувати, що співробітник не може отримати компетенцію, якщо він не отримав її залежні компетенції. Для однієї компетенції може бути безліч залежностей. Таким чином будемо мати орієнтований ациклічний граф. Для запобігання виникнення циклів під час наповнення системи компетенціями необхідно використати алгоритм Тар'яна [3] для обходу графу, що виконує пошук вершин сильної залежності.

Відповідно до графа для побудови траєкторії необхідно обрати алгоритм, що дозволяє відсортувати вузли (компетенції) за залежностями. Для цього необхідно звернутися до методів топологічного сортування. Умовам нашого графу задовольняє алгоритм топологічного сортування, що описано у [4]. Отже, маючи на вході граф необхідних компетенцій, що зображено на Рис. 4, отримаємо послідовність 1-4-3-2, зображену на Рис. 5.

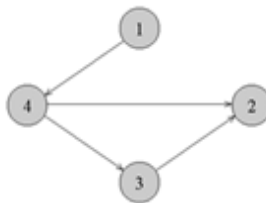


Рис. 4. Приклад графу необхідних співробітнику компетенцій

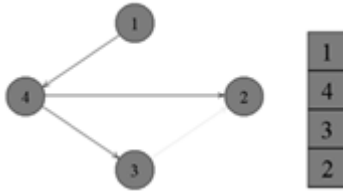


Рис. 5. Приклад графу необхідних співробітнику компетенцій

До кожної компетенції прив'язано навчальний матеріал. В результаті система для кожного співробітника сформує послідовність навчальних матеріалів необхідних для засвоєння. Така послідовність і буде називатися індивідуальною траєкторією навчання (Рис. 6).

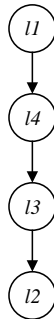


Рис. 6. Схема індивідуальної траєкторії навчання

Висновки

Запропоновано спосіб підготовки нового співробітника до робочої посади. Проведено формалізацію даних, описано концептуальний підхід роботи системи. Дана система також підходить як інструмент підвищення рівня кваліфікації працівників на підприємстві. Розроблено унікальну систему, що дозволяє частково автоматизувати процес викладання та пришвидшити навчання нового співробітника, формуючи індивідуальну траєкторію навчання, базуючись на сертифікатах, компетенціях та навчальних матеріалах.

Література

1. e-CF overview [Електронний ресурс] // European e-Competence Framework – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ecompetences.eu/e-cf-overview/>.
2. Content models - HTML5 [Електронний ресурс] // W3C – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3.org/TR/2011/WD-html5-20110525/content-models.html>.
3. Седжвик Р. Алгоритмы на графах = Graph algorithms / Роберт Седжвик. – Россия, Санкт-Петербург: ДиаСофтЮП, 2002. – 496 с.
4. Топологическая сортировка [Електронний ресурс] // Хабрахабр. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/post/100953/>.