

ОБЧИСЛЕННЯ МЕТРИК ЯКОСТІ ДЕКОМПОЗИЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Саприкін І.І., Шинкарюк О.С.

Науковий керівник - доц. каф. «Системне програмне забезпечення»,

канд. техн. наук Любченко В.В.

Вступ. Аналіз змісту навчального курсу має визначити силу змістовного зв'язку між концептами і дозволити виконати обґрунтоване виділення автономних навчальних компонентів курсу. Існуючі стандарти тільки визначають, які елементи навчального курсу можна виокремити.

Як показано в [1], для аналізу структурованості і логічної зв'язності навчального матеріалу доречно використовувати апарат асоціативних зв'язків і побудовану на їх основі асоціативну карту навчального курсу.

Для того, щоб отримати автономний навчальний компонент слід дотримуватися принципів зв'язності і зчеплення [2].

Принцип зв'язності полягає в тому, що кожен навчальний компонент має бути сконцентрований на одній і тільки на одній цілі.

Принцип зчеплення стверджує, що навчальний компонент має бути як найменше прив'язаний до інших компонентів.

Задача цієї роботи полягає в визначенні алгоритмів обчислення метрик якості виконання декомпозиції навчального курсу на навчальні компоненти і аналізі результатів застосування цих метрик для навчальних курсів.

Метрики оцінювання якості декомпозиції. Асоціативна карта -це зважений змішаний граф, вершинам якого відповідають концепти навчального матеріалу, а ребрам/дугам -визначені на цих концептах асоціативні зв'язки [3]. Вагові коефіцієнти ребер/дуг визначаються мірою асоціативного зв'язку. Використання принципів зв'язності та зчеплення приводить до будування декомпозиції, яка забезпечує простоту додавання, зміни, видалення компонентів та можливість їх повторного використання.

Зв'язність навчального компонента -це сила взаємозв'язків між концептами цього компонента, яку можна розрахувати як суму вагових коефіцієнтів ребер/дуг між вершинами, що відповідають цим концептам.

Зв'язність навчального компонента обчислюється за таким алгоритмом:

1. Виділити аналізований підграф (компонент), розірвавши ребра/дуги, які ведуть до зовнішніх по відношенню до компонента вершин.

2. Обчислити зважені ступені вершин, які належать компоненту.
3. Обчислити зважену суміжність компонента.
4. Обчислити зважену зв'язність компонента.

Зчеплення навчального компонента -це сила взаємозв'язків аналізованого компонента з іншими навчальними компонентами, яку можна розрахувати як суму вагових коефіцієнтів ребер/дуг, що поєднують підграф цього навчального компонента з рештою вершин асоціативної карти.

Для обчислення зчеплення слід виконати такі кроки:

1. «Згорнути» кожен компонент в мета-вершину. При цьому ребра/дуги між вершинами відповідної компоненти ігноруються, а ваги дуг між мета-вершинами визначаються як сума вагових коефіцієнтів ребер/дуг між вершинами відповідних компонентів.
2. Обчислити зважені ступені мета-вершин.
3. Обчислити зчеплення навчальних компонентів.

Обчислені метрики можна використовувати для порівняння варіантів декомпозиції навчального матеріалу курсу. Для кожного варіанта декомпозиції розраховуються три показники:

– зв'язність декомпозиції -середнє показників зв'язності всіх навчальних компонентів декомпозиції;

– зчеплення декомпозиції -середнє показників зчеплення всіх навчальних компонентів декомпозиції;

– коефіцієнт декомпозиції -відношення значення зчеплення декомпозиції до значення зв'язності декомпозиції.

Кращим із запропонованих варіантів декомпозиції можна вважати той, якому відповідає менший коефіцієнт декомпозиції.

Використання метрик на практиці. Для аналізу були обрані два навчальних курси: оглядовий -«Основи програмної інженерії» та спеціальний -«Архітектура та проектування програмного забезпечення».

Аналіз результатів показує, що декомпозиції оглядового курсу краще ніж спеціалізованого курсу. Оглядовий курс містить багато концептів з невеликою кількістю зв'язків між ними. Основні концепти спеціалізованого курсу мають деталізуючи концепти, що викликає велику кількість асоціативних зв'язків.

Чим дрібнішими є навчальні компоненти, тим гіршою за співвідношенням показників зчеплення і зв'язності є отримана декомпозиція.

Висновки. В цій роботі сформульовані алгоритми обчислення метрик зчеплення і зв'язності, які дозволяють виконати оцінювання якості декомпозиції навчального курсу. На

їх основі можна визначити критерій обґрунтованості декомпозиції: якщо значення коефіцієнта декомпозиції менше 1, то виділення навчальних компонентів виконано обґрунтовано.

Аналіз існуючих навчальних курсів показав, що зменшення розміру навчальних компонентів призводить до погіршення коефіцієнта декомпозиції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Любченко В., Ярмула А. Отношения ассоциации для анализа предметных областей учебных курсов // Artificial intelligence and Decision making. Supplement to International journal "Information technologies and knowledge". -2008. -Vol.2. -P. 61 -64.
2. Boyle T. Design principles for authoring dynamic, reusable learning objects [Електронний ресурс] // Australian Journal of Educational Technology. -2003. -19(1). -P. 46 -58.
Режим доступу: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/boyle.html>.
3. Любченко В.В., Саприкін І.І., Сичов Є.О., Шинкарюк О.С. Асоціативна карта для аналізу якості навчальних курсів // Електромашинобудування та електрообладнання. Вип.72. -Київ: Техніка, 2009. -С. 208 -211.