

УДК 004.9

В.В. ЛЮБЧЕНКО

Одеський національний політехнічний університет, Україна

МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

В роботі запропоновано модель інформаційної взаємодії в процесі навчання, яка дозволяє задовольнити принципи забезпечення стабільності інформаційних систем. Як основу для моделі об'єкта навчання використано стратову модель взаємодій з пошуковими системами. Запропонована модель системи навчання складається з чотирьох рівнів: структури, сеансів, транспорту та контактів. Кожен рівень моделі системи навчання вирішує низку завдань, чітко визначених відповідно до стратегічної цілі процесу навчання. Кожен рівень впливає на визначену втрату об'єкта навчання для досягнення визначеної тактичної цілі. Також в роботі розглянуто властивості моделі інформаційної взаємодії в процесі навчання.

Ключові слова: інформаційна взаємодія, система навчання, рівнева модель, стабільність інформаційної системи.

Вступ

Пізнавально-навчальний процес очевидно має інформаційний характер, оскільки для досягнення своєї цілі потребує збору, обробки, передачі та використання інформації. Система, яка забезпечує процес навчання, відповідно, є інформаційною системою незалежно від мети навчання – чи то є навчання в навчальному закладі, чи то є навчання для вдосконалення професійних навичок, чи то є навчання з метою виконання наукового дослідження тощо, та від форми навчання – чи то є очне навчання, чи то є електронне навчання.

Необхідною умовою успішного функціонування будь-якої системи, зокрема і навчальної, є наявність надмірності і контролю, а достатнім – можливість протистояти відмовам. Таким чином, для інформаційної системи навчання є актуальною задача забезпечення її гарантоздатності. Поняття гарантоздатності поєднує в собі два аспекти роботи систем, а саме надійність та безпеку. Моделі та засоби забезпечення безпеки інформаційної системи навчання залежать від форми навчання і в цій роботі розглядатися не будуть. Для надійності інформаційної системи навчання розробка універсальних моделей та засобів є цілком можливою, тому в цій роботі увага приділяється саме цьому аспекту.

Отже під гарантоздатністю інформаційної системи навчання будемо розуміти технологію, яка гарантує стабільність перетворення, зберігання і передачі навчальної інформації в цій системі, незважаючи на наявність зовнішніх і внутрішніх збурень, які впливають на роботу системи.

Проблема полягає в тому, що існуючі на сьогодні моделі інформаційної системи навчання та взаємодії між суб'єктом і об'єктом навчання не розглядають процес навчання в цілому як інформаційних

процес. Можна виокремити дві основні групи моделей:

- 1) дидактичні моделі взаємодії, які орієнтовані на визначення методу навчання, форми його реалізації, визначення педагогічних засобів та технік, навчальних матеріалів та очікуваних результатів [1];
- 2) технологічні моделі взаємодії, які орієнтовані на визначення способу організації навчальних матеріалів [2], вибору системи управління навчанням [3] та організації підтримки об'єкту навчання [4].

Як бачимо, жодна з груп моделей не враховує інформаційний характер процесу навчання, а також не приділяє уваги забезпеченню стабільності роботи системи навчання.

Для створення гарантоздатної системи навчання необхідно враховувати характеристики механізму обміну інформацією між нею та об'єктом навчання в процесі навчання. Для цього доцільно розробити єдину модель взаємодії, яка буде описувати правила підготовки інформації і організації процедури обміну інформацією між системою навчання та об'єктами навчання в процесі навчання. Ця модель має відповідати таким умовам:

1. Модель повинна бути інваріантна до форми навчання і технології реалізації навчальної системи.
2. Модель повинна реалізовувати рівневу архітектуру, тобто основним об'єктом моделі має бути рівень, який містить сукупність функцій для вирішення низки чітко визначених задач.
3. Модель повинна враховувати особливості сприйняття інформації людиною в процесі інформаційної взаємодії.

Мета цієї роботи – розробити модель інформаційної взаємодії в процесі навчання між системою навчання та об'єктом навчання та проаналізувати властивості цієї моделі.

1. Принципи забезпечення стабільності роботи інформаційних систем навчання

В загальному випадку для досягнення необхідного рівня гарантоздатності інформаційна система навчання має задовольняти таким основним принципам стабільності інформаційних систем [5]:

1. Інформаційна система навчання вважається стабільною, якщо її цілі досягаються.

2. В процесі семантичного діалогу семантичні об'єкти можуть виявитися «сумісними» або «несумісними» між собою. В випадку систем навчання слід враховувати два аспекти поняття семантичного діалогу – діалог між навчальною системою та об'єктом навчання та діалог між рівнями самої системи навчання.

3. Несумісність семантичних об'єктів є причиною нестабільності інформаційної системи навчання. Така несумісність проявляється в нерозумінні об'єктом навчання змісту та/або призначення отриманої інформації.

4. Інформаційна система навчання є стабільною, якщо вона внутрішньо сумісна і зовні не ізольована.

Також слід взяти до уваги той факт, що для забезпечення гарантоздатності важливу роль грає інформаційна надмірність. Тобто в системі навчання мають бути надмірні інформаційні залежності, які є результатом виконання певної підмножини задач системи та дозволяють забезпечити додаткові засоби контролю та моніторингу.

2. Модель об'єкта навчання

Оскільки однією з умов стабільної роботи інформаційної системи навчання є забезпечення семантичної сумісності в діалозі між нею та об'єктом навчання, розглянемо останній докладніше. З метою моделювання об'єкту навчання скористуємося зі стратовою моделлю взаємодії користувача і пошукової системи [6], яка заснована на тому, що з точки зору процесу взаємодії когнітивних підсистем взаємодія може бути представлена як серія комунікативних актів між стратами (рівнями), спрямованих на вирішення основної задачі і взаємну адаптацію партнерів (рис. 1).

Страти партнера-людини в процесі взаємодії зазнають такі зміни:

– в поверхневій страті визначається характер процесу спілкування;

– в *афективній страті* визначається емоційність – задоволеність або незадоволеність користувача результатом;

– в *когнітивній* і *ситуативній стратах* відбуваються зміни, пов'язані з інтерпретацією, осмисленням і переробкою отриманої інформації, а також зміна локальних завдань, що виникають при досягненні спільної мети.

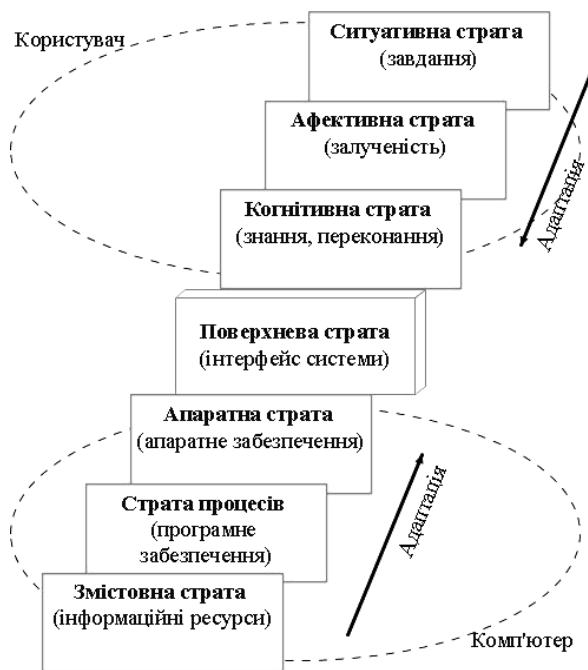


Рис. 1. Елементи стратової моделі

Найбільш значущою для розуміння особливостей сприйняття і використання інформації є когнітивна страга. Для неї доцільно розділяти три страти взаємодії з інформаційною системою:

– поверхневу страту, на якій здійснюється взаємодія з інтерфейсом системи, робота якого забезпечується апаратним забезпеченням;

– страту процесів, на якій реалізуються алгоритми рішення необхідних користувачу завдань;

– змістовну страту, на якій забезпечується доступ до інформаційних ресурсів.

Ця модель не може бути безпосередньо використана при моделюванні інформаційної взаємодії в процесі навчання між системою навчання та об'єктом навчання з двох причин.

По-перше, модель орієнтована на специфіку об'єкта моделювання – взаємодії з пошуковою системою.

По-друге, облік засобів забезпечення комунікативних актів виконано на основі особливостей сприйняття і використання інформації людиною, що не дозволяє говорити про представлення механізму обміну інформацією. Але ця модель є якісним підґрунтям для розуміння рівнів сприйняття нової інформації об'єктом навчання.

3. Модель інформаційної взаємодії в процесі навчання

Пропонована модель інформаційної взаємодії в процесі навчання (рис. 2) враховує поведінку двох учасників – системи навчання та об'єкта навчання. Модель системи навчання складається з 4-х рівнів,

кожен з яких може взаємодіяти тільки зі своїми сусідами і виконувати відведені тільки йому функції. Кожен рівень забезпечує свою частину процесу взаємодії, залежність між рівнями мінімальна: вищі рівні використовують результати роботи нижчих рівнів.



Рис. 2. Модель інформаційної взаємодії в процесі навчання

Основу моделі утворює *рівень структури*, який визначає змістове наповнення процесу навчання. Дослідження показали, що під час навчання на успішність виконання кожної функції обробки інформації об'єктом навчання впливають структурованість матеріалу і очевидність асоціативних зв'язків між основними фактами, феноменами, принципами і законами, які визначають суть інформації і навчального матеріалу [1]. Виявлення і фіксація структури навчального матеріалу забезпечує успіх сприйняття на всіх рівнях.

Рівень сеансів відповідає за підтримку сеансів навчання, визначаючи частоту і тривалість взаємодії між учасниками процесу. Наприклад, правила цього рівня визначають рекомендовану тривалість роботи з електронним підручником кожного тижня.

Аналіз структури, який є задачею рівня структури, дозволяє оцінити якість різних способів декомпозиції структурних елементів на навчальні модулі. Властивості декомпозиції є одним з головних факторів для визначення характеристик сеансів навчання.

Рівень транспорту надає послуги для доставки інформації, що передається при взаємодіях учасників процесу навчання. Наприклад, правила цього рівня визначають спосіб взаємодії (синхронна або асинхронна) в електронному навчанні з використанням Інтернет-системи управління навчанням.

Слід вважати застарілим переконання, що засоби доставки інформації визначаються формою навчання. На сьогодні все більшої популярності набуває змішане навчання, яке використовує різні засоби доставки, вибір яких коректніше здійснювати на основі властивостей результатів вирішення задач рівня сеансів.

Нарешті, найвищий рівень – *рівень контактів* – безпосередньо забезпечує обмін інформацією між учасниками процесу, а також відповідає за передачу організаційної з точки зору процесу навчання інформації. Наприклад, правила цього рівня визначають техноло-

гію проведення проміжного тестування в електронному навчанні. Правила цього рівня відповідають також за перетворення навчальних матеріалів у формат, придатний для використання в процесі навчання. Очевидно, що всі правила рівня контактів ґрунтуються на результатах рівнів, розташованих нижче.

4. Аналіз властивостей моделі інформаційної взаємодії в процесі навчання

Розглянемо властивості запропонованої моделі. Основним об'єктом моделі системи навчання є рівні, причому робота рівнів, розташованих нижче, не залежить від роботи рівнів, розташованих вище. При цьому робота кожного рівня впливає на визначені страти сприйняття об'єкта навчання. Можемо виділити три рівні впливу:

- рівень структури впливає на когнітивну страту, формуючи розуміння структури знань предметної області досліджуваного матеріалу, і на афективну страту, забезпечуючи емоції розуміння змісту;

- рівні сеансів і транспорту впливають на афективну страту, створюючи і підтримуючи емоції залученості в процес навчання;

- рівень контактів впливає на ситуаційну страту, забезпечуючи розуміння об'єктом навчання потреби в переданих знаннях для вирішення конкретних прикладних завдань. Слід зазначити, що таке розуміння впливає також на афективну страту, створюючи емоції розуміння суті (англ. – insight, нім. – Aha-Erlebnis), і на когнітивну страту, даючи підкріплення сформованому розумінню структури знань.

Очевидно, що запропонована модель забезпечує виконання принципів стабільності інформаційних систем навчання.

Кожен рівень моделі системи навчання вирішує низку завдань, чітко визначених відповідно до стратегічної цілі процесу навчання. Кожен рівень впливає на визначену страту об'єкта навчання для досягнення визначеної тактичної цілі. Таким чином, забезпечується можливість встановлення ланцюжків зворотного зв'язку не тільки за стратегічною ціллю інформаційної взаємодії в процесі навчання, а і за окремими тактичними цілями взаємодії окремих рівнів та страт. Очевидно, що множина ланцюжків зворотного зв'язку по узгоджених цілях інформаційної системи є засобом збільшення надійності досягнення її цілі.

Якщо інформаційна система навчання побудована відповідно до запропонованої моделі, то вона не може бути несумісною. Проектування реалізації кожного з рівнів моделі системи навчання виконується на основі результатів, які отримано сусіднім рівнем. Кожен рівень моделі системи навчання має чітко визначену відповідну страту моделі об'єкта навчання, що дає можливість однозначно визначити протокол

їх семантичного діалогу таким чином, щоб виявлення несумісних семантичних об'єктів було неможливим.

Отже інформаційна система навчання є внутрішньо сумісною. Очевидно, вона не є ізольованою ззовні, оскільки в цьому випадку її застосування не мало б сенсу. Тому можна стверджувати, що інформаційна система навчання є стабільною.

Висновки

В роботі розглянуто принципи забезпечення стабільної роботи інформаційних систем навчання.

Розроблено 4-рівневу модель системи навчання та модель інформаційної взаємодії в процесі навчання.

Проаналізовано властивості розробленої моделі, в результаті чого зроблено висновок про виконання принципів забезпечення стабільної роботи.

Запропонована модель може бути використана в процесі вибору технологічних рішень при створенні нової або для оцінки ефективності існуючої інформаційної системи навчання.

Література

1. Melezinek, A. *Ingenieur-pädagogik: Praxis der Vermittlung technischen Wissens [Text]* / A. Melezinek. – Wien, New York: Springer, 1999. – 239 s.

2. Беспалько, В.П. *Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) [Текст]* / В.П. Беспалько. – М.: Моск. психол. соц. ин-т; Воронеж: НПО МОДЭК, 2002. – 352 с.

3. *Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 4th Edition Run-Time Environment (RTE) Version 1.1, 2009 [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM_2004_4th_Ed_V1.1/Documentation_Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip. – 23.01.2012.

4. Brusilovsky, P. *Developing adaptive educational hypermedia systems: from design models to authoring tools [Text]* / P. Brusilovsky // *Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments: Toward cost-effective adaptive, interactive, and intelligent educational software* / eds. T. Murray, S. Blessing, S. Ainsworth. – Dordrecht, Kluwer – 2003. – P. 377 – 409.

5. Теслер, Г.С. *Концепция построения гарантоспособных вычислительных систем [Текст]* / Г.С. Теслер // *Математические машины и системы*. – 2006. – № 1. – С. 134 – 145.

6. Saracevic, T. *Users and Intermediaries in Information Retrieval: What are They Talking About? [Text]* / T. Saracevic, A. Spink, M. Wu // *User Modeling: Proceedings of the Sixth International Conference, UM97*. – CISM. – 1997. – P. 43 – 54.

Надійшла в редакцію 23.01.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.А. Серков, Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна.

МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

В.В. Любченко

В работе предложена модель информационного взаимодействия в процессе обучения, позволяющая удовлетворить принципы обеспечения стабильности информационных систем. В качестве основы для модели объекта обучения использована стратифицированная модель взаимодействий с поисковыми системами. Предложенная модель системы обучения состоит из четырех уровней: структуры, сеансов, транспорта и контактов. Каждый уровень модели системы обучения решает ряд задач, четко определенных согласно стратегической цели процесса обучения. Каждый уровень влияет на определенную страту объекта обучения для достижения определенной тактической цели. Также в работе рассмотрены свойства модели информационного взаимодействия в процессе обучения.

Ключевые слова: информационное взаимодействие, система обучения, уровневая модель, стабильность информационной системы.

MODEL OF INFORMATION INTERACTIONS IN STUDY PROCESS

V.V. Liubchenko

The paper offers the model of information interaction in study process allowing satisfaction of the principles of information systems stability. The principles of the stratified interactions model was used as a basis for learner model development. The proposed learning system model consists of four levels: structure, sessions, transport and communication. Every level of learning system model solves a number of tasks are clearly defined in accordance with the strategic goal of the learning process. Every level makes impact on particular stratum of learning object to reach definite tactical goal. Also the properties of the model of information interaction are considered.

Key words: information interaction, learning system, level model, information system stability.

Любченко Віра Вікторівна – канд. техн. наук, доцент кафедри СПЗ Одеського національного політехнічного університету, e-mail: lvv@edu.opu.ua.