

Інтелектуальне ергономічне проектування інформаційної моделі системи керування поїздом

Сердюк С.М., *канд. техн. наук*

Запорізький національний технічний університет

69063 Україна, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64

Сучасну автоматизовану систему керування поїздом можна розглядати як систему підтримки прийняття рішень машиніста, тобто систему, яка буде аналізувати ситуацію ззовні засобу пересування, прогнозувати можливі дії в конкретній ситуації, контролювати адекватність поведінки машиніста, аналізувати відповідність керуючих впливів реальній ситуації, спостерігати за фізичним та психологічним станом людини з метою виключення аварій, які можуть статися через недбале поводження, неуважність, недосвідченість або погане самопочуття.

Можливості людини і машини будуть використані повністю лише в разі їх гармонійної взаємодії за допомогою інтерфейсу у вигляді інформаційної моделі (ІМ).

В статті розглянуто метод розробки ІМ системи керування поїздом, що дозволяє:

- виводити інформацію про стан поїзда (не рухається, рухається);
- напрямок руху (поворот вліво, вправо, вперед, назад);
- виводити інформацію про ухил (спуск або підйом) до 30°;
- виводити інформацію про швидкість поїзду (від 0 до 200 км/ч);
- виводити розраховану інформацію про адекватність поведінки машиніста (від 0 до 100%). Якщо адекватність машиніста падає нижче 40% (наприклад голова його нерухома, а підборіддя опущене протягом деякого критичного часу), повинен генеруватися сигнал тривоги;
- виводити інформацію про стан погоди (сніг, дощ, ясно);
- виводити інформацію про час доби (день, ніч).

- виводити інформацію про видимість (висока, низька);
- відображати наступну якісну інформацію - гальмування (так, ні), зв'язок (включено або вимкнено).
- виводити інформацію про наявність (відсутність) об'єктів зовнішньої сцени (міст, тунель, станція тощо).

Для вирішення поставленої задачі проведено компонентний, морфологічний і еволюційний аналіз системи "проектувальник ІМ – система інтелектуальної підтримки ергономічного забезпечення проектування інформаційних моделей (далі СІП ЕЗП) - середовище". На підставі даних компонентно-функціональної структури KFS(N) проведена декомпозиція процедур, на ергатичні (виконуються проектувальником ІМ разом з технікою) і автоматичні, що виконуються без втручання людини. Згідно з методикою, наведеною в [1] до подальшого аналізу прийняті лише ергатичні інтелектуальні процедури.

У результаті проведеного системного аналізу отримана номенклатура інтелектуальних задач TS_{ij} і процедур TPR_{ijk} , що характеризують проблемні ситуації PS_i , які можуть виникнути в процесі діяльності проектувальника ІМ. Для кожної PS_i -ї проблемної ситуації з експертів видобутий необхідний для їх рішення об'єм знань (фактів та правил) і розроблено моделі рішень у вигляді вирішуючих І/АБО графів (керуючих стратегій), проведена їх формалізація та введення у базу знань СІП ЕЗП.

Проведений системний аналіз і система експертних знань, послужили основою для розробки СІП ЕЗП. Під СІП ЕЗП будемо розуміти програмну систему (отримала назву "ЕргоПРИМ"), яка керується за допомогою продукційних правил і складається з трьох основних підсистем: база знань та даних, яка містить декларативні та процедурні знання; вирішувача, який містить керуючі знання для отримання логічного висліді на основі цих знань і інтелектуального інтерфейсу (ІІФ), який забезпечує взаємодію користувачів з СІП ЕЗП.

У статті наведено приклад інтелектуальної підтримки процесу ергономічного проектування ІМ системи керування поїздом шляхом інтерактивної взаємодії проектувальника з відповідними модулями (ІФ).

Прототип системи СПП ЕЗП був написаний мовою Visual Prolog 7.0. Після тестування прототипу й корекції помилок, система була реалізована мовою Visual Basic for Application у середовищі розробки Visual Studio.Net.

Практична цінність програмного комплексу полягає в тому, що в ньому забезпечена можливість кодування двома типами модальностей - зоровою та слуховою. Для зорової модальності реалізовані графічні засоби і правила кодування 16 видами алфавіту (форма, розмір, просторова орієнтація, буквено-цифровий, колір, яскравість, частота миготінь і т.д.), а для слухової модальності передбачено кодування двома можливими видами алфавіту - кодування мовними сигналами і кодування звуком.

Розроблене інформаційне забезпечення, система продукційних правил і комплекс моделей дій проектувальника ІМ у кожній, виявленій в результаті системного аналізу, проблемній ситуації склали спосіб автоматизації процедур інтелектуальної підтримки процесу ЕЗП ІМ. На його основі розроблена СПП ЕЗП, аналогів якої не існує на ринку програмних продуктів.

1. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование, проектирование, испытания. Справочник / А.Н.Адаменко, А.Т.Ашерев, И.Л.Бердников и др.; под общ. ред. А.И.Губинского и В.Г.Евграфова. – М.: Машиностроение, 1993. – 528 с.