

СТАНОВИЩЕ

върху дисертацията "Математични и информационни модели за интеграция и оперативно управление на металургични производства", представена от гл. ас. инж. **Даниела Георгиева Гочева** за получаване на научната и образователна степен "доктор"

1. Гл. ас. инж. Даниела Гочева е родена през 1961 г. Завършва в ХТМУ специалност "Автоматизация на производството". През периода 1986 - 1989 г. е редовен аспирант (докторант) и е отчислена с право на защита. От 2002 г. е в катедра "Автоматизация на производството" на ХТМУ.

Научните интереси на докторантката са насочени основно в две области- моделиране и оптимизация на нагревателни металургични пещи и интеграция в информационно-управляващи системи на индустриални системи.

2. Литературният обзор в **глава първа** е изграден върху 199 литературни източници, около 60% от които са публикувани след 2004 г. Насочеността на обзора е както към методите и техниките на третираните в следващите глави проблеми, така и към софтуерните системи за реализицията им. Изводите и оценките на докторантката съответстват на съвременните схващания в разглежданите области, отразяват съществуващата алтернативност на мнения и са позволили да се направи рационална ориентация на изследванията в дисертацията.

Глава втора съдържа основните концептуални приемания в дисертацията. Те са базирани върху известни постановки и градивни елементи, но предлаганият вариант за реализиране на интеграция в съществуващи и новоизграждащи се индустриални системи с цел достигане на оперативна съвместимост на три обобщени нива ERP, MES и PCS съдържа определени позитивни стъпки в посока на систематизация на процедурите по създаване на модели от различен тип ; на привличане на активно развиващите се онтологични подходи; на систематизация и структуриране на методите за трансформация и динамично съответствие ; на въвеждане на четири технологични пространства (на онтологичните, на базите данни, на мета моделите, на езиците на програмиране). Концептуалната рамка е насочена в две направления- методи за създаване на обобщени модели с различно предназначение и онтологично базиран подход за интегриране на моделите за достигане на оперативна съвместимост. Разглежданията са на достатъчно високо ниво на абстрактност и поради това за класа сложни индустриални обекти, към които е адресирана дисертацията, имат в голяма степен универсална приложимост.

Глава трета представлява развитие на основните конструктивни идеи от глава втора в посока на изграждане на трансформационен подход и отношения на съответствие между UML- модели и OWL онтологии. За базова структура е приет стандарт ANSI / ISA - S95 , а целта е изграждане на функционално ориентирани мета онтологии. Направена е конкретизация за достатъчно представителна мета онтология, съдържаща повече от 100 класа на върховото ниво, както и съответния брой свойства на обекти и данни и техни ограничения.

Приложеният обширен графичен материал показва, че разработената мета онтология с 9 основни мета класове не е опростена илюстрация на идеите в дисертацията, а е задълбочено структурирана практически използвана референтна структура.

В глава четвърта необходимата по-нататъшна конкретизация на идеите от глава втора и трета е реализирана чрез разработване на няколко основни домейн онтологии на отделни достатъчно представителни по сложност производствени звена и тяхната интеграция, параметризация и валидация.

Разработените домейн- онтологии са за отделни елементи на производствени подразделения от металургични предприятия у нас: "Стомана- индустри"- Перник и "Кремиковци" АД (по данни от функционирането му преди години) и в КЦМ - Пловдив. Резултатите показват както приложимостта на получените от докторантката резултати на бизнес и операционно ниво, така и несъмнените познания на докторантката в областта на тези промишлени обекти.

Съществени резултати са изложени в същата глава на процедурно ниво, свързани с осигуряване на оперативна съвместимост чрез използване на техники от Semantic Web. Отново се конкретизират идеите, представени в глава втора, свързани основно с динамично съответствие и трансформация на модели, тяхното редактиране и тестване. Отделно се третират проблемите за извличане на информация от системата с разпределени хранилища на данни. Показана е трансформация на релационни бази данни в онтологии, както и построяването на обобщени модели на примера на подсистеми от металургични производства.

Несъмнен интерес представляват и резултатите, получени чрез създадения онтологичен модел за извличане на информация, за целите на процедурите в система за подпомагане на вземането на решение. Конкретната реализация е отново върху два металургични завода. Онтологичните модели са тествани чрез реакцията им на заявки за извличане на информация от формираните семантични хранилища. Характерна особеност на материала, изложен в тази глава, е подробното разглеждане на софтуерните пакети, позволяващи числената им реализация.

Глава пета има важно структурно значение за дисертацията, тъй като допълва изследването с методи и конкретни реализации на оперативна съвместимост и за най-долното йерархично ниво на управление на разглежданите индустриални комплексни производства. Тук нивото на конкретност е най- голямо. Разработени са модели на топлинните процеси в методични нагревателни пещи, обхващайки процесите на топлообмен и окисляване. Разгледани са 4 различни типа методични пещи - с челно и сводово нагриване , от тласкащ и крачещ тип. Характерно е, че крайните резултати от моделирането са отново представени в разработените и предхождащите глави обобщени структури. Особено следва да се подчертае, че за разлика от много текущо зачитавани понастоящем дисертации, в които конкретизацията не надхвърля ограничена по обхват симулация, гл. ас. Д. Гочева е провела впечатляващ обем експериментални изследвания върху действащи методични пещи. Част от тях (с подвижна измервателна система) са особено сложни. Експерименталните данни са позволили разработените математични

модели да бъдат параметризирани прецизно и така да гарантират точност на оценката по температура с грешка, по- малка от 5 %. В тази глава ,единствено в дисертацията, е показана възможността в приетите структурни варианти да се използват и динамични модели. За третираните металургични нагревателни пещи това е от изключително голямо значение, особено при променливи режими (променящи се производителност, тип стомана, размери на металните блокове), престои, пускане и спиране на пещта.

Съществено е, че разработените основно аналитични модели с настройваеми по експериментални данни коефициенти, напълно се вписват в приетата цялостна структура на дисертацията.

Дисертацията представлява опит за създаване на архитектура от семантично базирани мета модели с достатъчна общност и последваща конкретизация върху основни процеси от металургичната индустрия. Целта е да се развие единен подход, даващ възможност за ефективен мениджмънт в течение на основните етапи на жизнения цикъл на третираните производства - проектиране и инженеринг; бизнес, операционно и технологично управление; развитие.

В зависимост от нивото на абстрактност се изгражда йерархична последователност от модели - рамкови референтни модели, онтологично базирани мета модели, областни инстанционирани модели, конкретни математични модели на ниво базови технологични обекти.

За реализиране на поставените цели са привлечени редица съвременни теоретични методи и инженерни подходи : подчиняване на цялата разработка на утвърдени отворени стандарти , използване на елементи на семантика под формата на онтологии, тотално прилагане на разработени вече софтуерни модули в качеството на изграждащи блокове.

В работата са използвани адекватни на поставените задачи процедури: трансформация между елементи от различни дефиниционни пространства, информационна и функционална интеграция, логически извод за преодоляване на нееднозначност и противоречивост, оценка за еквивалентност и липса на загуба на информация.

В дисертацията, в съответствие със съвременната системология, е приета достатъчна общност на понятието "модел" - модели на данни, онтологични модели, поведенчески модели (бизнес, операционни, технологични), процедурни модели (модел на вземане на решение, на оценяване, на обучение), семантични модели.

Дисертацията е изпълнена при някои ограничения - разглеждат се детерминирани процеси, не се третира предварителната обработка на данни (филтрация, изравняване (reconciliation), допълване), предполага се наличие на бази данни, оперира се в предположение за синхронност на изчислителните операции, разглеждат се статични или последователност от статични състояния в системата.

Основните усилия са свързани с развитие на методи за интеграция на различни модели и процедури на ниво мета модели с въвеждане на някои подходи от Semantic Web с цел достигане на оперативна съвместимост както на всяко от трите йерархични нива (бизнес, операционно, технологично), така и между тях.

3. Авторефератът напълно съответства на резултатите, изложени в дисертационния труд.

4. В дисертацията се съдържат основно научно- приложни и приложни приноси.. Като научен ръководител считам за справедливи авторските претенции за приноси в дисертационната работа.

5. По дисертацията са направени 12 публикации - една статия и 11 доклада на конференции. Две от тях са самостоятелни, а в 6 от останалите докторантката е на първо място. Особено впечатление правят публикациите в IEEE конференция [11], SEERC конференция [12] и на 10-и и 11-и Международни конгреси по Машини, Технологии и Материали, Варна, 2013 и 2014 г [3], [6]. Няма съмнение, че основна част от получените резултати са лично дело на докторантката.

7. Като научен ръководител познавам докторантката повече от 30 години. Свидетел съм на развитието на уменията да разширява обхвата на изследванията си от конкретния първоначален обект - методични пещи към по- общи системни постановки, което наложи съществено доразвиване на знанията ѝ в областта на компютърното и онтологично инженерство, на стандартизацията, на системния анализ. Следва да отбележа нейната целеустременост, готовност за преодоляване на възникващите трудности и коректност при изследванията и анализа на достигнатите резултати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертацията на гл. ас. инж. Даниела Георгиева Гочева е посветена на един твърде актуален проблем - осигуряване на оперативна съвместимост на всички нива на сложни индустриални информационно- управляващи системи. В работата са получени достатъчно научно- приложни и приложни резултати, с които тя показва възможностите си за самостоятелна изследователска работа. Получените резултати имат потенциал за приложение в съвременните индустриални комплекси, в това число - пряко в металургичната индустрия. Образователният аспект на дисертацията е напълно постигнат. Всичко гореизложено ми дава пълно основание да изложа категорично положителното си становище за присъждане на научната и образователна степен "доктор" на гл. ас. инж. **Даниела Георгиева Гочева** по научната специалност 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството).

12. 01. 2015 г.

Изготвил становището :



Член- кореспондент, проф. д-н Минчо Хаджийски