

Viedo tekstiliju komponentu datu bāzes izveide

Janis Dabolins, Riga Technical University

Kopsavilkums. Darbā pētīts un aprakstīts viedo tekstiliju komponentu datu bāzes izveides nolūks, problēmsfēra, realizēšanas pamatprincipi un tehniskie risinājumi. Pētījuma mērķis ir izveidot lietderīgu viedo tekstiliju komponentu datu bāzi, kas piemērota dizaina procesa īstenošanai. Tā kā nemitīgi tiek pilnveidotas zināšanas par pašām viedajām tekstilijām, turklāt arī tajās iestrādājami komponenti pastāvīgi mainās, pašu dizaina procesu nav iespējams raksturot ar noteiktiem, neatkarīgiem elementiem, tad datu bāzei jābūt elastīgai, lai jebkurā tās stadijā un darbības posmā būtu iespējams pievienot papildus datus un to klases.

Rakstā doti piemēri, kā izveidotas tabulas un relāciju saites starp tām, kā ar starptabulu palīdzību izveidota elastīga un papildināma datu bāze. Rakstā dota datu bāzes struktūra, datu pievienošanas iespējas, ieskicēti turpmākie pētījumi un datu bāzes lietojums.

Atslēgas vārdi: viedās tekstilijas, datu bāze, dizaina process.

I.ĪEVADS

Datu bāzes izveide, lai uzkrātu tajā viedo tekstiliju komponentu (materiālu, speciālas nozīmes priekšmetu, procesu nodrošinošo raiduztvērēju daļu, dažādu elementu, vielu u.c.) aprakstu, pazīmes un savstarpējo sadarbību, ir nozīmīga tieši viedo tekstiliju un to izstrādņu dizainā. Viedo tekstiliju izstrāde ir salīdzinoši jauna zinātnes nozare, kurā apvienojas vairākas zinātnes jomas: tekstilmateriālzinātne, fizika, ķīmija, datorzinātne u.c.

Tā kā nemitīgi tiek pilnveidotas zināšanas par pašām viedajām tekstilijām, turklāt arī tajās iestrādājami komponenti pastāvīgi mainās, un pašu dizaina procesu nav iespējams raksturot ar noteiktiem, neatkarīgiem elementiem, tad datu bāzes izstrāde ir sarežģīts process (1).

Pētījuma mērķis ir izveidot datu bāzi par izpētītajiem devējiem, elektrību vadošajiem pavedieniem, drānām un materiāliem un mikroprocesoriem, iekļaujot informāciju par to raksturojumiem un lietojamību tekstilmateriālos, kā arī savstarpējo savietojamību viedo tekstiliju izstrādņu dizainā.

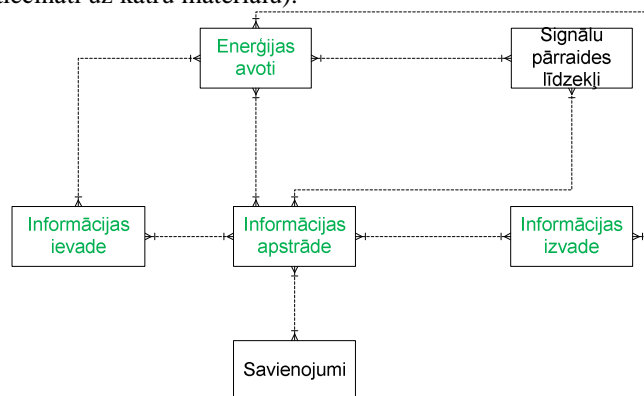
Dizaina process atšķirtībā no vairumā datu bāzēs aprakstīto procesu (kur ir iespējama uzdevumu dekompozīcija) ir savstarpēji saistīts, un to var raksturot kā sadarbojošās aktivitātes, kas apakšuzdevumus var izpildīt gan secīgi, gan vienlaikus (2).

Atsevišķu komponentu savietojamību ietekmē gan dizaina process, gan iegūtās zināšanas par komponentu spēju sadarboties, līdz ar to šo komponentu pašu iekļaušana datu bāzē nav tik problemātiska, kā savstarpējo saišu izveide un vaičājumu izstrāde.

II. DATU BĀZES RAKSTUROJUMS

Datu bāzē paredzēts uzkrāt un klasificēt (sadālīt grupās) apgērbā integrējamus materiālus (piemēram, tekstildrānas, mikrod displeji, enerģijas avoti un uzkrājēji, signālu pārraides

moduļi u.c.) (1.att). Lai aprakstītu šos materiālus, tiek izdalīti atsevišķi parametri: grupas nosaukums, nosaukums, attēls, sastāvs, platums, biezums, pretestība, virsmas blīvums, max darba temperatūra, frekvence, darbošanās veids, krāsa, raksturojums, pielietojums, integrēšanas veids (atkarībā no materiāla grupas un veida ne visi šie parametri var tikt attiecināti uz katru materiālu).



1.att. Materiālu klasifikācijas blokshēma

Pašreizējā datu bāzes izstrādes stadijā ir definētas šādas materiālu grupas: elektrovadošas drānas, elektropavedieni, gaismu izstarojošas drānas, mikrokontrolleri, piederumi. Tomēr, neskatoties uz ieviestajām sadaļām, ir grūti plānot turpmāko datu struktūru, jo grūti paredzēt, kādi materiāli var tikt izveidoti vai piesaistīti viedo tekstiliju izstrādē.

Iepazīstoties ar literatūru [3; 4; 5; 6; 7; 8], iespējams apzināt populārākos materiālu veidus, apgērbā integrējamās elektroniskās komponentes, enerģijas uzkrāšanas veidus un tam nepieciešamos specializētos elementus, to uzbūvi un īpatnības, enerģijas uzkrāšanas fizikālos principus (šādas informācijas izziņāšana ļauj dziļāk izprast elementu klasifikācijas iespējas datu bāzes struktūras izveidei), taču ne visi materiāli ir apzināmi.

Līdz ar to datu bāzei jābūt elastīgai, lai jebkurā tās stadijā un darbības posmā būtu iespējams pievienot papildus datus un to klases, ko iepriekš nevar izdarīt informācijas trūkuma dēļ.

III. DATU BĀZES IZVEIDE

Līdz ar datu bāzes izveides uzsākšanu, apzināta tās iespējamā nozīme, struktūras iezīmes un platformu variācijas, apkopota informācija par zināmajiem tekstilmateriālos integrējamiem mikrokontrolleriem, bezvadu moduļiem, displejiem un citiem materiāliem. Tika analizēta apkopotā informācija (informāciju kopa), veidota tās struktūra, noteikti pārklājošie apgabali un identificēti unikālie lauki. Atbilstoši pašreiz pieejamai informācijai, veidoti datu bāzes objekti - tabulas, formas, vaičājumi un moduļi (datu bāzu vadības sistēmā MS SQL Server 2008 R2).

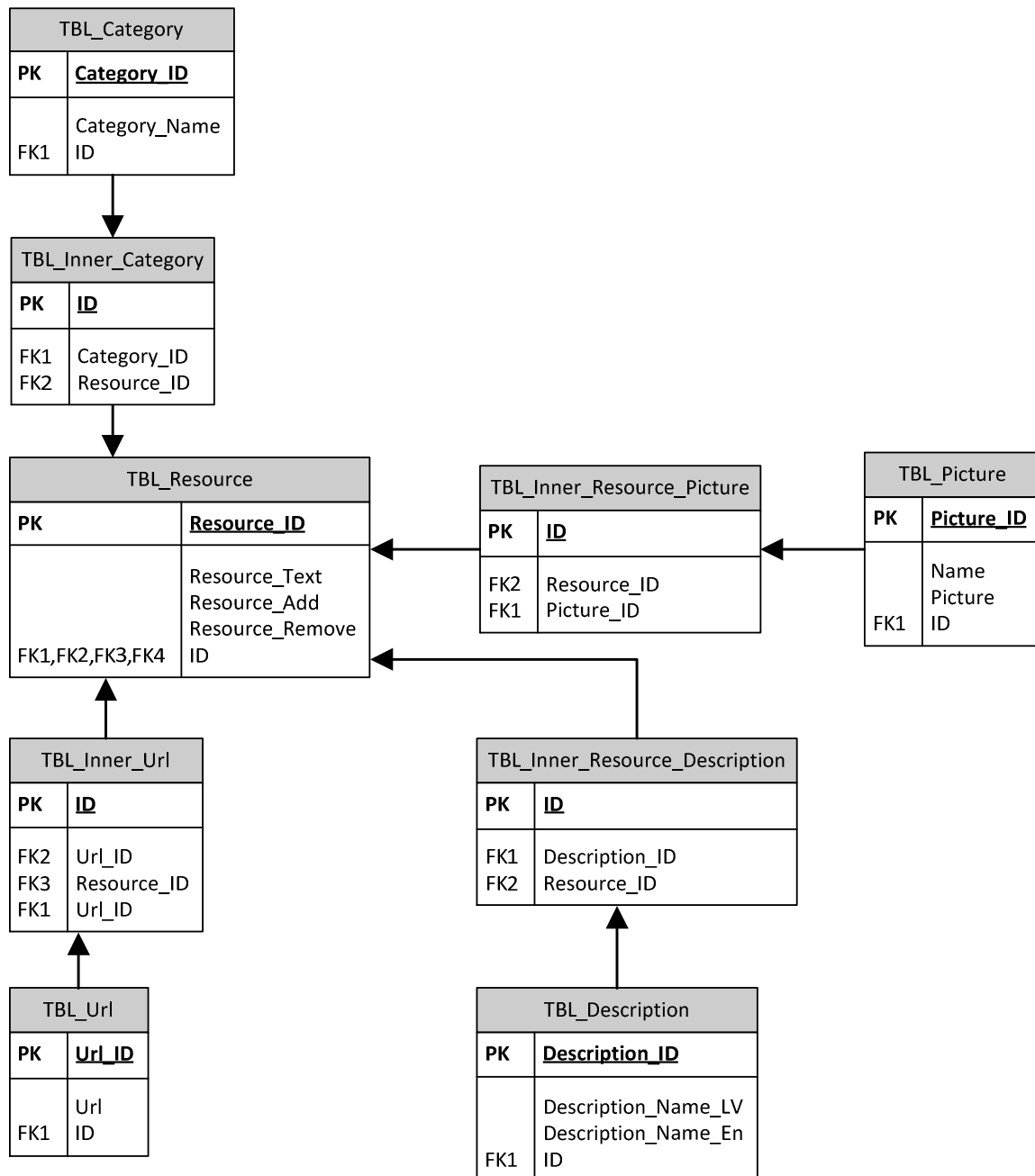
Tekstilmateriālu tehnoloģiju un dizaina institūta mājas lapā izveidota jauna sadaļa „viedo apģērbu elementu DB”. Šai sadaļai izveidots autorizācijas logs. Kā arī ir izveidota bāzes vide administrēšanas un lietošanas sadaļai. Pie autorizācijas loga ir piesaistītas lietotāju lomas, lomas piesaistītas sadaļām. Publiskajā un administrēšanas sadaļā izveidota iziešanas funkcija. Uzsākts darbs pie lietotāja moduļu plānošanas, aktivizēti un pārbaudīti administratora moduļi.

A.Datu bāzes struktūra

Lai panāktu viedo tekstiliju komponentu datu bāzes elastību (iespēju papildināt tabulas laukus ar papildus resursiem un atribūtiem), izveidota datu bāze, kuras pamatā ir viena tabula

atspoguļoti resursus raksturojošie parametri. Bāzes tabulai tiek pievienotas citas tabulas:

- ar starptabulas (TBL_Inner_Resource_Picture) palīdzību piesaistīta attēlu vietne (TBL_Picture) – šeit tiks uzglabāti resursus raksturojošie attēli (1. – 5. attēls);
- ar starptabulas (TBL_Inner_Category) palīdzību piesaistīta kategoriju raksturojošā tabula (TBL_Category) – katrs resurss var piederēt vienai vai vairākām kategorijām, piemēram, tekstildrāna var būt gan pie pamatmateriālu kategorijas viedapģērba izstrādei, gan pie elektrovadošo materiālu kategorijas – funkcionalitātes nodrošināšanai;



2.att. Datu bāzes struktūras shēma

(2.att. TBL_Resource). Šī tabula darbojas kā bāze, kurā

- ar starptabulas (TBL_Inner_Resource_Description) palīdzību piesaistīta resursa apraksta tabula (TBL_Description) – katram resursam iespējams pievienot tā papildus aprakstu – savienošanas iespējas, materiāli tehniskās īpašības, apdares īpatnības u.c.;
- ar starptabulas (TBL_Inner_Url) palīdzību piesaistīta tabula hipersaites pievienošanai (TBL_Url) – katram resursam iespējams pievienot hipersaiti uz ražotāja un/vai izplatītāja mājas lapu, tādējādi nodrošinot resursa izsekojamību internetā, lai noskaidrotu konkrētā resursa ražotāju un, iespējams, sīkāku tehnisko raksturojumu. Vadības panelī katram resursam izveidota hipersaišu pievienošanas iespēja. Katram resursam ir iespējams viena vai vairākas hipersaites, kuras var tikt pievienotas gan tūdaļ pēc resursa pievienošanas, gan arī tā rediģēšanas laikā.

Tabulu ieraksti un lauki satur viena veida informāciju, un tiem piešķirts noteikts datu tips.

Izveidotajās tabulās veikta datu tipu deklarēšana atbilstoši katram ierakstu laukam. Definētas starptabulu saites, uzsākta datu ievade (piemēram, attēlu un citu failu pievienošana datu bāzē, kā arī izsaukšana no datu bāzes) pašreizējā datu bāzes struktūrā – izveidoto vienumu pārbaudei.

Datu bāzu serveri uztur iespēju vadīt realitāšu saišu un objektu-realitāšu saišu izveidi un pārzināšanu [9]. Veikta realitāšu saišu noteikšana, to klasifikācijas veida izvēle, saišu nosaukumu un veida izvēle un saskaņošana.

Pašreizējā struktūrā definētas ID lauku saites. Izveidoti

pirmie kontroles vaicājumi, rezultātu pārbaudei - vai tiek aizgūti atbilstoši tabulu vienumi.

Datu bāzes izveides ietvaros izstrādāts algoritms datu bāzes plānoto datu atspoguļošanai, taču mainīgajam datu bāzes vienību iedalījumam izveidota jaunas vienības pievienošanas iespēja, kā arī eksistējošo vienību rediģēšanas saskarne. Līdz ar izmaiņām algoritmā un tā papildināšanu, ieviesta jaunu atribūtu pievienošana un dzēšana, kā arī atribūtu vērtību pievienošana un to dzēšana.

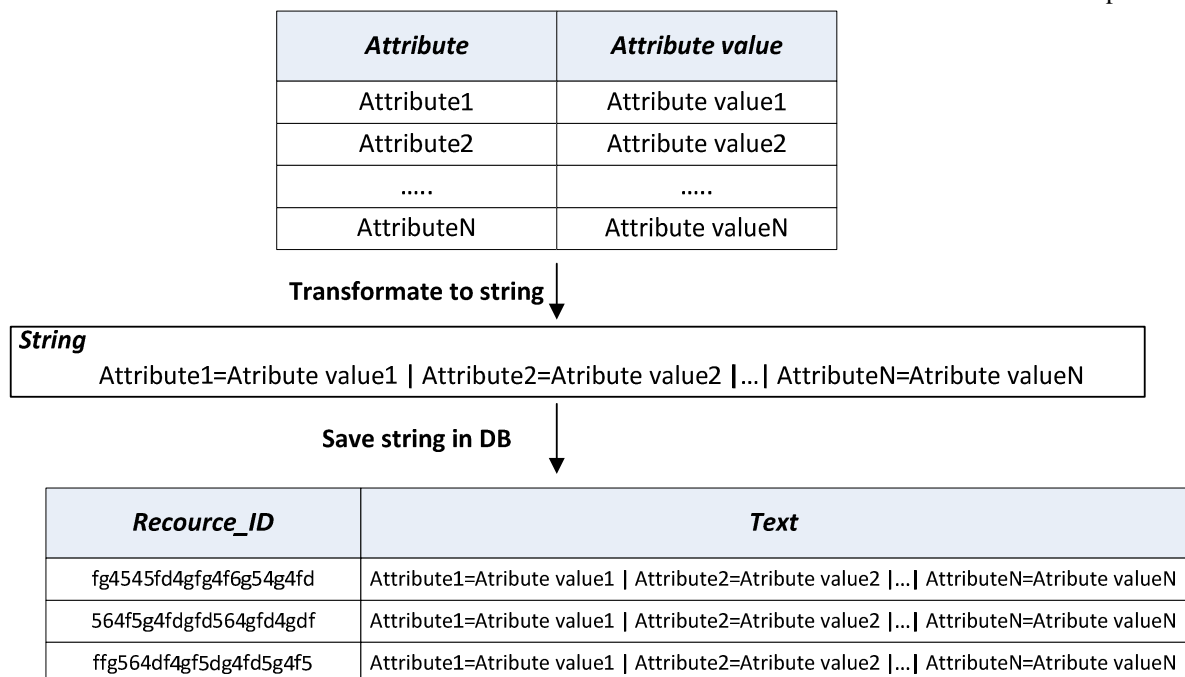
Uzsākta esošo atribūtu nosaukumu rediģēšanas iespēju paplašināšana, paredzot iespēju interaktīvi un bez atteikuma mainīt to nosaukumus, ja tas nepieciešams; tas ļaus ievadīt nepieciešamo informāciju par katru vienību atsevišķi. Uzsākta sistēmas vienības visu līmeņu datu reģistrācija par to darbu un tehniskajiem parametriem un nodrošinājumu, izveidota atribūta piesaiste attēla identifikācijas unikālajam ID ierakstam.

B.Jaunu datu pievienošanas procesa realizācija

Lai risinātu problēmu ar jaunu datu pievienošanu, tika veikta atribūtu (Attribute) un atribūtu vērtību (Attribute value) transformācija virknē (Transformate to string) (3.att.), kā arī izveidota datu izgūšana no virknes un saglabāšana datu bāzē (Save string in DB). Esošais ieraksts papildināts ar jaunu atribūtu pievienošanas iespēju un dzēšanu.

Optimizēts esošais kods: saglabāšana (save), ierakstu izsaukšana no datu bāzes, ierakstu dzēšana (delete) un atjaunošana (update).

Datu bāzes administrēšana risināta ar formu palīdzību.



3.att. Atribūtu un atribūtu vērtību transformācija virknē (string)

IV. TURPMĀKIE PĒTĪJUMI UN IZSTRĀDNES

Viedo tekstiliju komponentu datu bāzes lietojumam plānota publiskā daļa Tekstilmateriālu tehnoloģiju un dizaina institūta mājas lapā, kurā lietotājs ar pieeju datu bāzei varēs iepazīties ar tās saturu un izgūt viedo tekstiliju dizainam nepieciešamo resursu aprakstus.

Lietotāju ērtumam un plašākam informācijas atspoguļojumam plānots izveidot saites diviem vai vairākiem resursiem, kuri savstarpēji var tikt savienoti un lietoti kopīgas sistēmas izveidei. Tā, piemēram, lai integrētu spīddiodi (LED – light-emitting diode) apģērbā, tai nepieciešams savienojums ar sistēmu, kas var notikt ar dažādiem resursiem – lokanu vadu, elektropavedienu u.c.; datu bāzē plānots izveidot tādas saites starp esošajiem resursiem, kas lietotājam ļautu viegli un ātri izvēlēties viedā apģērba parauga izgatavošanai nepieciešamos resursus.

Tāpat informācijas uzkrāšanai plānots datu bāzē integrēt dažādu viedo tekstilizstrādājumu prototipu īstenošanas metodiku, kurā parādīti iesaistītie komponenti, dizaina izveides pamatprincipi. Šiem pamatelementiem iespējams ar datu bāzē norādītajiem resursiem papildināt gan dizaina īpatnības, gan funkcionalitāti. Resursu atspoguļošanā nepieciešams paredzēt loģiskos controllerus, kas neļaus savienot neatbilstošas komponentes un veidot neiespējamus risinājumus.

V. SECINĀJUMI

Viedo tekstiliju izveidei var lietot dažādus komponentus, tie ir: materiāli, speciālas nozīmes priekšmeti, procesu nodrošinošo raidzvērēju daļas, dažādi elementi, vielas u.c. Lai darbu ar šiem komponentiem padarītu pārskatāmāku un atvieglotu viedā apģērba dizaina veidošanu, ir jāizveido viedo tekstiliju komponentu datu bāze par izpētītajiem devējiem, elektrību vadošajiem pavedieniem, drānām un materiāliem un mikroprocesoriem, iekļaujot informāciju par to raksturojumu un lietojamību tekstilmateriālos, kā arī savstarpējo savietojamību viedo tekstiliju izstrādņu dizainā.

Tā kā nemitīgi tiek pilnveidotas zināšanas par pašām viedajām tekstilijām, turklāt arī tajās iestrādājami komponenti pastāvīgi mainās, pašu dizaina procesu nav iespējams raksturot ar noteiktiem, neatkarīgiem elementiem, tad datu bāzei jābūt elastīgai, lai jebkurā tās stadijā un darbības posmā būtu iespējams pievienot papildus datus un to klases, ko iepriekš nevar izdarīt informācijas trūkuma dēļ.

Lai nodrošinātu datu bāzes atvērtumu, ar starptabulu palīdzību izveidota elastīga un papildināma datu bāze.

Turpmākajos pētījumos plānots veikt datu bāzes papildinājumus un lietotāju moduļa izstrādi.

APLIECINĀJUMS

Šī publikācija izstrādāta un sagatavota Eiropas Sociālā fonda līdzfinansēta projekta "Starpnozaru zinātniskās grupas izveidošana viedo tekstiliju jaunu funkcionālo īpašību attīstīšanai un integrēšanai inovatīvos izstrādājumos". Līguma Nr. 2009/0198/IDP/1.1.1.2.0./09/APIA/VIAA/148 ietvaros.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



LITERATŪRAS SARAKSTS

- [1] Posselt Dietmar un Hillebrand Gerd. Database support for evolving data in product design. Karlsruhe, Germany : Elsevier Science, 2002. gada, Computers in Industry, Sēj. 48, lpp. 59-69. PII: S0 1 6 6 - 3 6 15 (0 2) 0 0 0 1 0 - 6.
- [2] Gould Paula. Textiles gain intelligence. 10.; Elsevier Science Ltd., 2003. gada October, Materials Today, Sēj. 6, lpp. 38-43. doi:10.1016/S1369-7021(03)01028-9 .
- [3] Catrysse, M, u.c. Towards the integration of textile sensors in a wireless monitoring suit. Belgium : Elsevier, Science Direct, 2004. gada, Sensors and Actuators, lpp. 302-311. A 114.
- [4] Roh, Jung-Sim, u.c. Characterization of embroidered inductors. IOP Publishing Ltd., 2010. gada, Smart Materials and Structures, Sēj. 19, lpp. 12.
- [5] Terļecka Gaļina, Viļumsone Ausma un Blūms Juris. The Electrodynamic Human Motion Energy Harvester in Smart Clothes. Francija, Mulhouse : 150 Years of Research and Innovation in Textile Science: Book of Proceedings, 2011. lpp. 866-870.
- [6] Tietze U., Schenk Ch. un Gamm E. Electronic Circuits. handbook for Design and Applications. ISBN: 978-3-540-00429-5.
- [7] McCann J. un Bryson D. Smart clothes and wearable technology.: Woodhead Publishing in Textiles; Number 83. ISBN: 978-1-84569-357-2.
- [8] David.L., Andrews. Energy Harvesting Materials. 2005. ISBN 981-256-412-8 .
- [9] Stepanovs Andrejs, u.c. Hybrid conceptual model for object-relational database design.: Riga Technical University, Latvia; ABC Software Ltd, Riga, Latvia; Latvian State Institute of Fruit-Growing, Dobeles, Latvia. lpp. 1-14.



Janis Dabolins

Mg.sc.ing. (comp.) Lecturer, Researcher
Development and optimization of data base and its structure, IT systems, CAD/CAM systems in product design, innovative Technologies.
Riga Technical university, Institute of Textile Materials Technologies and Design / Institute of Applied Computer Systems
janis.dabolins@rtu.lv

Janis Dabolins. Development of Database of Smart Textile Components

The paper describes the development of database of smart textile components, creation difficulties, principles of implementation and technical solutions. For the development of smart textiles, different components can be used: special fabrics, wires, conductive yarns, micro-displays, wireless modules, solar cells, Bluetooth modules, special substances, light emitting diodes, etc. The goal of research is to develop a useful database of smart textile components, suitable for design process. The design process description is given – this process is uneven, not predictable and can change rapidly, as well as the development of smart textile components is progressive. For this reason, the database should be easily changeable, flexible and increasable. Examples of database tables and management of entity relations between them, as well as flexible and increasable database creation within an inner table is given. The paper describes the structure of database and the process of adding data (resources and their descriptions – title, picture, producer, link to the producer's homepage, etc.). The optimization of database created in this research is given – different procedures are described: saving, deleting, updating, etc. For changing and optimizing the database, administration module is created. Future research possibilities and practical usage of database are provided in the paper. In the future development of database it is planned to add a user module where it would be possible not only to get information about different smart textile components, but also about their internal relationships and mutual interaction. For easier creation of smart textiles, the samples of different prototypes and their development methodology will be included in the database. The components of these samples will be changeable and the hints for additional components will be given.

Янис Даболиньш. Создание базы данных интеллектуальных компонентов текстильных изделий.

В работе изучены и описаны цели создания базы данных интеллектуальных компонентов текстильных изделий, предметная область, основные принципы и технические решения реализации. Для создания интеллектуального текстиля могут быть использованы различные компоненты: специальные полотна, провода, токопроводящие нити, микродисплеи, беспроводные модули, солнечные батареи, *bluetooth* модули, специальные вещества, световые диоды (LED) и др. Целью исследования является создание базы данных компонентов интеллектуального текстиля, пригодного для реализации дизайнерских процессов. Поскольку непрерывно пополняются знания об интеллектуальном текстиле и меняются используемые его компоненты, то на этапе разработки не представляется возможным характеризовать дизайнерский процесс системой независимых элементов. При этом база данных должна быть эластичной, чтобы на любом этапе работ можно было бы ввести дополнительные данные и их характеристики, что не всегда представляется возможным сделать заблаговременно из-за отсутствия информации. В статье приводятся примеры создания таблиц и связей между ними, описано, как с помощью промежуточных таблиц создать гибкую и расширяемую базу данных. В статье рассмотрена структура базы данных и способы добавления данных (ресурсы и их характеризующие элементы – название, рисунок, производитель, e-почта и др.) Проведена оптимизация базы данных, разработанной в данном исследовании – описаны различные процедуры: сохранение, стирание записей, восстановление и др. Создан административный модуль, позволяющий осуществлять изменения и улучшение базы данных. В дальнейших исследованиях планируется дополнить базу данных и разработать модуль пользователя, в котором должна быть предусмотрена возможность не только получить информацию о компонентах интеллектуального текстиля, но и о внутренних связях и взаимодействии используемых компонентов. Для пополнения информации в базе данных планируется интегрировать методику создания различных прототипов интеллектуального текстиля, в которой найдут отражение используемые компоненты и дизайнерские принципы. При использовании указанных в базе данных ресурсов можно дополнить дизайнерские особенности и функциональность основных элементов.