

INFORMACIJSKI SISTEM O POSLEDICAH POTRESOV

Earthquake Engineering Information System

Matej Fischinger* UDK 699.841:004.3

Povzetek

Opisan je informacijski sistem EASY na bazi diapozitivov s področja potresnega inženirstva. Jedro tega večpredstavnega orodja na internetu in zgoščenci tvori 500 diapozitivov poškodovanih objektov med nekaterimi pomembnimi potresi zadnjih dveh desetletij (Črna gora, Mehika, Northridge, Kobe, Bovec, Koaceli), katerih nauki so odločilno vplivali na razvoj potresnega inženirstva. Prikazano je, zakaj in kako je sistem nastal, kako deluje in kako ga uporabljamo. Primer sprehoda po sistemu ilustrira značilno uporabo, zmožnosti in učni potencial orodja. Pomembno je zlasti spoznanje, da informacijska tehnologija prinaša kakovostno povsem nov pristop k posredovanju empiričnega znanja, ki daleč prekaša le elektronsko verzijo klasične knjige.

Abstract

A hypermedia information system named EASY, which is based on digital slides from post-earthquake investigations has been developed. The core of the system consists of 500 digital images showing earthquake damage after some major

earthquakes in the past two decades (Montenegro, Mexico, Northridge, Kobe, Bovec, and Koaceli), which decisively influenced recent developments in earthquake engineering. All slides are commented in detail, classified and labeled with keywords. Additional information on typical damage and the background of images is added. The system offers state-of-the-art navigation, browse and search options using a combination of database technology and a user-friendly Web hypertext interface. The system is available in the Slovenian and English languages on the Web and CD. The paper presents the main concept, objectives and development of the system. A sample session with EASY demonstrates the typical usage, capabilities, and educational potential of the system. Information technology encourages new methods of publication and enables the inexpensive publishing of contents, that cannot be printed on paper. By combining advanced information technology with earthquake engineering knowledge and experience, a valuable reference source and efficient teaching tool has been provided. The Web version is available free of charge at <http://www.ikpir.fgg.uni-lj.si/EASY>.

Uvod

Potresno inženirstvo ni le znanost, ki temelji na zahtevnih metodah dinamike konstrukcij, ampak tudi stroka (v Ameriki bi rekli »art« – umetnost), ki zahteva izoblikovan občutek za obnašanje konstrukcij. Kljub hitremu razvoju so zmogljivosti analitičnih postopkov, matematičnih modelov in orodij omejene. Prav tako je težko in drago narediti realistične dinamične eksperimente na konstrukcijah v dovolj velikem merilu. Tako žal ostaja močan potres kot ogromen naravni eksperiment na številnih konstrukcijah pomemben vir izkušenj in znanja v potresnem inženirstvu. Takšna opazovanja ne vodijo le k napredku znanosti in izboljšanju predpisov, ampak tudi krepijo konstruktorski občutek kritičnega opazovalca.

Zaradi stroškov in organizacijskih težav pa je le maloštevilnim dano, da lahko učinke potresov proučujejo neposredno na prizadetem območju. Tudi drugi načini pridobivanja tega empiričnega znanja ne potekajo brez težav. Predavanja so omejena na določen čas in določen prostor. Ustrezne knjižne izdaje ali celo kopije diapozitivov so zelo drage. Obstaja pa še ena, bolj skrita, vendar zelo pomembna pomanjkljivost obdelave takšne tematike v knjižni obliki. Knjiga mora namreč vedno slediti neki vnaprej definirani shemi vsebine. Pisec se lahko na primer odloči, da vsebino uredi po vrstah konstrukcije, ter znotraj vsake vrste konstrukcije obdelava različne materiale, ali pa obratno. Poleg vrste konstrukcije in materiala obstajajo še številni drugi atributi (ključne besede), ki jih lahko pripišemo opazovanemu objektu, npr. vrsta konstrukcijskega sistema, vrsta poškodovanega konstrukcijskega elementa, lega objekta, kraj in leto potresa, ime opazovalca, vsebina informacije in predvsem način in vzrok porušitve. V knjižni obliki zato ni možno obdelati večjega števila slik po vseh možnih ključnih besedah, predvsem pa ni možno obravnavati vseh možnih povezav med različnimi informacijami na različnih slikah (v

prikazanem sistemu smo ugotovili več kot 15.000 takšnih povezav!).

Avtorji sistema EASY (Fischinger s sodelavci, 1997a, 1997b, Fischinger, 1998) smo uporabili številne prednosti, ki jih pri odpravljanju navedenih pomanjkljivosti nudi sodobna informacijska tehnologija. Lahka prenosljivost, cenenost in lahka dostopnost so očitne prednosti digitaliziranih slik. Obstajajo pa še druge. Z razmeroma preprostimi računalniškimi programi lahko na primer popravimo osvetlitev ali kontrast slike ali na sliko kaj dodamo. Odločilna prednost pa je možnost vzpostavitve povezav med slikami in dodajanje komentarjev. Tako organizirana in opremljena zbirka ni le spisek informacij, ampak predvsem učinkovit učbenik, ki lahko izkoristi vse prednosti hipermedijskega prostora.

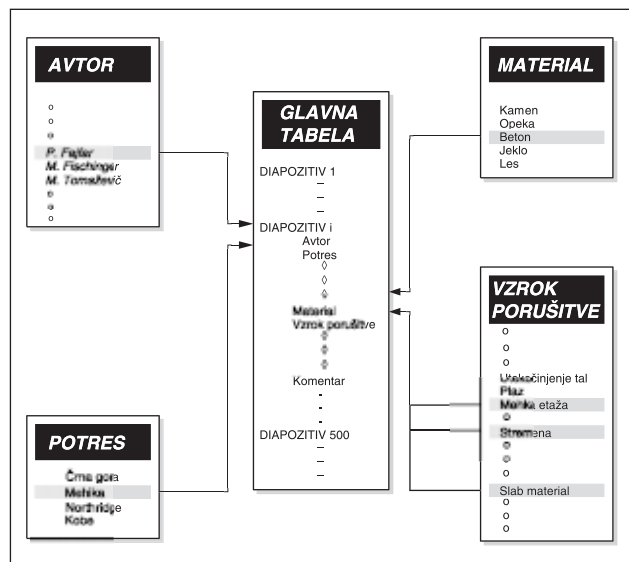
Izdelava in zgradba sistema

V informacijskem smislu je sistem EASY relacijska baza. Preprosteje povedano je to velika preglednica (slika 1), ki vsebuje digitalizirane slike in povezave (relacije) vsake posamezne slike z drugimi preglednicami, ki nudijo ključne besede za opis te slike. Za izdelavo takšne relacijske baze je bilo treba:

- izbrati in skenirati diapozitive,
- načrtati zgradbo relacijske baze,
- napolniti bazo s pomočjo posebej pripravljenega programskega orodja za vnos podatkov,
- dodati komentarje in križne povezave med diapozitivi.

Ker v primerjavi s podobnimi informacijskimi sistemi v svetu EASY odlikuje predvsem obsežen in skrbno izdelan sistem komentarjev na več ravneh, bomo zadnjo točko obdelali še podrobneje.

* prof. dr., Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Inštitut za konstrukcije, potresno inženirstvo in računalništvo, Jamova 2, Ljubljana; matej.fischinger@ikpir.fgg.uni-lj.si; članek podaja predelan in skrajšan prispevek, ki ga je avtor pripravil za knjigo Mihe Tomaževiča: Ocenjevanje uporabnosti po potresu poškodovanih objektov, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ljubljana, 1998.



Slika 1. Zgradba relacijske baze sistema
Figure 1. Structure of the relational data base

Kratki podnapisi pod slikami

Ti komentarji identificirajo diapozitiv in njegovo informacijo. Značilen primer je: Strižna porušitev stebra. Bodite pozorni na velik razmak med stremeni!

Splošni komentarji

Za nekatere komentarje potrebujemo daljši opis in ne le stavke ali dva. Značilen primer takšnega komentarja je opis z naslovom: Tradicionalno grajene lesene hiše v mestu Kobe. Takšni komentarji se navadno nanašajo na več slik s sorodno vsebino. Zato so bili pripravljene na posebnih datotekah in prirejeni diapozitivom z ustreznimi povezavami.

Komentarji vzrokov porušitev

Očitno je, da prav ti komentarji opravljajo temeljno poslanstvo informacijskega sistema. Tudi ti so preko ključnih besed povezani z diapozitivi, ki prikazujejo poškodbe s tem vzrokom. Značilen komentar te vrste je: Strižno obnašanje in porušitev.

Splošni komentarji o potresu

Vse diapozitive, ki pripadajo istemu potresu, povezuje isti krovni komentar. Ta vsebuje predvsem kratek pregled osnovnih naukov tega potresa in povezave na ostale podrobnejše komentarje.

Kako sistem uporabljamo?

Informacijski sistem je uspešen le, če uporabniku omogoča enostaven in hiter dostop do iskane informacije. Skrbno zgrajena in dobro premišljena relacijska baza je za to nujen predpogoj. Da pa bo sistem res prijazen za uporabo, je treba pripraviti še uspešen uporabniški vmesnik. Ta v EASY-ju simulira delovanje milijonom uporabnikov interneta poznanih brskalnikov npr. programa Netscape. Pri tem lahko uporabnik izbere možnost brskanja (angl. browsing) ali iskanja (angl. searching). Značilen primer brskanja je podrobneje prikazan v naslednjem razdelku.

Demonstracijski sprehod po sistemu EASY

S tem sprehodom po sistemu bomo ilustrirali nekatere poglavitne zmožnosti sistema, predvsem pa bomo poudarili njegovo uporabnost v vlogi aktivnega učnega orodja.

Najznačilnejša in verjetno najpomembnejša informacija, ki jo bo v sistemu iskala večina uporabnikov, je razlaga načinov in vzrokov porušitev med potresi. Najpreprosteje pridemo do te informacije z brskanjem. Do spiska vzrokov porušitev pridemo s klikom na gumb Brskaj in nato na geslo Vzrok porušitve. Zanima nas na primer geslo Nezveznost. Sistem vrne kar 64 diapozitivov, ki odgovarjajo tej ključni besedi (slika 2), kar potrjuje pomen te konstrukcijske značilnosti. Na spisku teh diapozitivov bo morda pritegnila našo pozornost ikona 8, ki prikazuje sliko porušitve hotela Agava med črnogorskim potresom. S klikom na ikono dobimo osrednjo stran informacijskega sistema (slika 3), ki podrobneje opisuje izbrani diapozitiv št. 230. Poleg nekaj večje slike s podnapisom in osnovnimi podatki so na tej strani še zlasti pomembne povezave na komentarje in



Slika 2. Značilni rezultat brskanja po izbrani ključni besedi »nezveznost«

Figure 2. Typical result of browse command according to the key word "abrupt change"



Slika 3. Centralna stran sistema z informacijo o izbranem diapozitivu

Figure 3. Central page of the system providing information on the chosen slide

sorodne diapozitive. Izberimo povezavo na detajl, prikazan na diapozitivu št. 236, in dalje še bližji pogled na diapozitiv št. 242 (sliki 4 in 5).



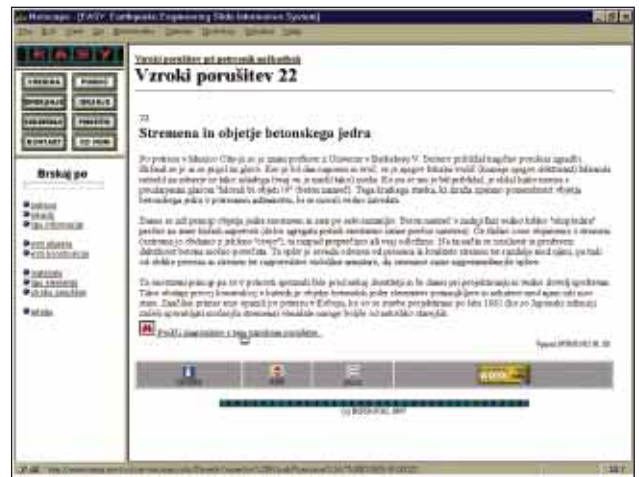
Slika 4. Detajl poškodovanih stebrov konstrukcije s slike 3
Figure 4. Detail of the damaged columns of the structure in Figure 3



Slika 5. Podroben pogled na detajl stebra s slike 4. Vidno je, da ni stremen ob vpetju.
Figure 5. Close-up of the detail in Figure 4. Note that stirrups are missing at the base.

Pogled na diapozitiv št. 242 razkrije še en vzrok porušitve – pomanjkanje stremen v stebri. Tako lahko sistem neizkušenega uporabnika pripelje do povsem nove teme, ki je morda prej sploh ni poznal. Če ga zanima, bo kliknil na geslo komentarja Stremena. Odpre se okno s komentarjem o stremenih in objetu betonskega jedra (slika 6), kar je lahko za novinca zopet nekaj novega. Iz stila prvega odstavka komentarja lahko razberemo, da ni nujno, da so komentarji le suhoparna strokovna pojasnila, ampak lahko vsebujejo tudi bolj lahkotne opise, ki dodatno pritegnejo uporabnikovo pozornost. Na dnu okna s komentarjem najdemo ikono, ki nas poveže z drugimi diapozitivi, ki ilustrirajo ta na novo odkriti vzrok porušitve. Če na novi listi izberemo diapozitiv št. 472 in ga s ponovnim klikom na sliko povečamo na cel ekran (slika 7), vidimo, da šibka stremena niso mogla preprečiti strižnega loma ob istočasni veliki tlačni osni sili.

Tako se sprehod lahko nadaljuje čez stotine povezav, ki jim uporabnik sledi v skladu s svojim zanimanjem in razpoloženjem. Za bolj lenobne načrtujemo avtomatizirani sprehod čez vse bistvene teme sistema EASY.



Slika 6. Komentar o vlogi stremen
Figure 6. Commentary on the role of stirrups



Slika 7. Diapozitiv, povečan na velikost celega okvira, lepo ilustrira vlogo stremen
Figure 7. Slide, enlarged to the size of the whole frame, nicely illustrates the role of stirrups

Dostopnost do informacijskega sistema EASY

Sistem v slovenskem in angleškem jeziku je prosto dostopen na internetu. Naslov je:

<http://www.ikpir.fgg.uni-lj.si/easy>

Sistem je zapisan tudi na zgoščenci (CD), ki poleg brskanja vključuje še možnost iskanja informacij.

Obširnejši opis je podan v (Fischinger, 1998).

Sklepne misli

Prikazani informacijski sistem dokazuje pomen in koristnost informacijske tehnologije pri širjenju empiričnega znanja o obnašanju zgradb in njihovih elementov med potresi. Zlasti je pomembno spoznanje, da še zdaleč ne gre le za elektronski zapis klasične knjige, ampak za kakovostno povsem nov pristop.

Literatura

1. Fischinger, M., Cerovšek, T. in Turk Ž. 1997a. EASY – Earthquake Engineering Slide Information System. CD in internet verzija (<http://www.ikpir.fgg.uni-lj.si/easy>). Univerza v Ljubljani, FGG IKPIR, Ljubljana.
2. Fischinger, M., Cerovšek, T. in Turk Ž. 1997b. Using Web Technology to Teach Earthquake Engineering. Zbornik seminarja CIB-W78 ČIT Support for Construction Process Re-Engineering« (R. Drogemüller, urednik), Cairns, Queensland, Avstralija, 9.–11. julija 1997, James Cook University, 149–158.
3. Fischinger, M., 1998. EASY – Informacijski sistem o posledicah potresov. Dodatek v knjigi Mihe Tomaževiča ČOcenjevanje uporabnosti po potresu poškodovanih objektov«, Uprava RS za zaščito in reševanje, D1–D23.