



TECHNIKA TRANSPORTU SZYNOWEGO

Aleksander WOJDYGA

ANALIZA I ROZWÓJ ZASTOSOWANIA WYBRANYCH TECHNIK GRYWALIZACJI W NAUCZANIU PRZEDMIOTÓW INFORMATYCZNYCH NA I STOPNIU STUDIÓW

Streszczenie

Motywacja studentów do nauki zależy m. in. od ich dotychczasowej wiedzy i subiektywnej trudności zadania. Jednych mogą zniechęcać zadania zbyt proste, innych zbyt trudne. Jednocześnie są kierunki studiów i przedmioty nauczania wymagające systematycznej pracy. Mechanizmy gier mogą zostać użyte do zdobywania zaangażowania studentów. Ten artykuł prezentuje zastosowane reguły grywalizacji na zajęciach laboratoryjnych kierunku informatyka oraz plany na przyszłość. Niektóre z opisanych tu aplikacji komputerowych można zastosować na dowolnym kierunku nauczania w szkole wyższej.

WSTĘP

Centralnie określone krajowe ramy kwalifikacji przyczyniają się do standaryzacji przedmiotów, zajęć i ocen. W tym artykule zostaną zaprezentowane popularne mechanizmy i związane z nimi autorskie oprogramowanie wspomagające dydaktykę i ocenianie. Niektóre z nich są na tyle ogólne, iż mogą być one użyte na zajęciach laboratoryjnych lub egzaminach na różnych kierunkach studiów. Pierwsza część zawiera wprowadzenie do zagadnienie dydaktyki przedmiotów informatycznych na pierwszym roku studiów z uwzględnieniem posiadanych przez studentów wiedzy i umiejętności. W rozdziale „Grywalizacja” zawarty jest opis reguł i mechanizmów gier, co stanowi podstawę do opisu oprogramowania będącego treścią kolejnego rozdziału.

1. WPROWADZENIE

Do obowiązków nauczyciela akademickiego oprócz pracy naukowo-badawczej należy przeprowadzenie odpowiedniej liczby godzin dydaktycznych. Podczas takich zajęć na kierunku „informatyka”, student zwykle tworzy fragment lub całość programu komputerowego. W zależności od przedmiotu student może wybrać język programowania lub jest też on określony programem studiów. Niezależnie od przedmiotu czy typu zajęć nauczycielowi największą satysfakcję przynoszą studenci wykazujący się większą wiedzą czy umiejętnościami niż on sam. Warto również podkreślić, że pracownik naukowo-dydaktyczny nie musi posiadać przygotowania pedagogicznego, szczególnie w kwestii oceniania studentów. Z drugiej strony student jest osobą dorosłą, posiadającą świadectwo dojrzałości

i zastosowanie w stosunku do niego metod czy środków ze szkoły podstawowej mogłoby wzbudzić zdziwienie. Autor uważa, że odpowiedniejsze jest podejście trenerskie. Oczywiście nadal jest niezbędne pewne przygotowanie pedagogiczno-psychologiczne. Czytelnik może zapoznać się z [15] lub [16] celem zgłębienie tego tematu. Warto tutaj wspomnieć, że o ile takie trenerskie techniki jak burza mózgów czy wspólna ewaluacja są łatwe do przeprowadzenia i pożądane na poziomie uniwersytetu, o tyle, dla przykładu, odgrywanie ról – jedna z technik polegająca na wczuwaniu się uczucie innej osoby – na uczelni technicznej jest całkowicie nie do zastosowania.

Studenci szkół wyższych pochodzą z różnych szkół, a nawet z różnych Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych, co powoduje, że na egzaminie dojrzałości zdają różne i rozwiązują inne zadania. Wśród wybranych przedmiotów może znajdować się informatyka. Podstawa programowa tego przedmiotu na poziomie podstawowym i rozszerzonym jest regulowana rozporządzeniem ministra edukacji. Studenci pierwszego roku zaczynający studia w roku akademickim 2012/2013 realizują podstawę programową określoną Rozporządzeniem z roku 2002 [10]. Obszar zagadnień tego przedmiotu w szkole ponadgimnazjalnej jest bardzo szeroki, obejmuje on algorytmikę (np. sortowanie szybkie), multimedia, a nawet bazy danych. Jednocześnie szkoła ponadgimnazjalna może wybrać spośród kilku programów nauczania realizujących tą podstawę. Dla przykładu w programie [2] mniejszy nacisk położone na algorytmizację i programowanie niż w [3]. Ten drugi program zawiera nawet propozycje lekcji dotyczących metod numerycznych. Wybierając na egzaminie maturalnym informatykę i jej odpowiedni poziom studenci pierwszego roku na poziomie licencjackim (inżynierskim) są już zatem zróżnicowani pod względem wiedzy, umiejętności i kompetencji informatycznych. Jednocześnie, jak wszyscy młodzi ludzie, wykazują duże zainteresowanie nowinkami technicznymi: technologiami komputerowymi, urządzeniami, aplikacjami, językami programowania itp. Z drugiej strony wartościowy pracownik w dziedzinie IT (a także każdej innej) powinien cechować się sumiennością, starannością i dobrą organizacją pracy. Takie wymagania (jako cele edukacyjne) również znajdują się w programach nauczania szkół ponadgimnazjalnych a szkoła wyższa powinna wspierać dalszy rozwój tych cech. Jest to prawdopodobnie nieustający spór, czy edukacja studentów powinna dotyczyć tylko najnowszych technologii i najnowszego oprogramowania czy też należy w toku studiów zapewnić szerokie i solidne podstawy w możliwie szerokiej dziedzinie nauk. Autor skłania się bardziej do tej drugiej koncepcji, zastosowanej do kształcenia na I stopniu studiów. Model „amerykański” - z obieralnymi przedmiotami i minimum punktowym potrzebnym do uzyskania tytułu - wydaje się bardziej odpowiedni na kolejnym stopniu.

Na pierwszym roku studiów na kierunku informatyka zwykle znajdują się przedmioty dotyczące wstępu do algorytmizacji lub programowania. W aktualnym miejscu pracy autora w roku akademickim 2012/2013 takie przedmioty z tego zakresu nazywają się „Teoretyczne podstawy informatyki” oraz „Programowanie I (C)”. Laboratorium do pierwszego z tych przedmiotów zawiera ćwiczenia ze schematów zwartych Nassi-Schneidermanna. Jest to strukturalna metoda zapisu algorytmów. Treści poszczególnych instrukcji mogą być zapisywane w jakimś określonym języku programowania lub korzystając z ogólnie przyjętej notacji matematycznej. Zawartość merytoryczna drugiego z tych przedmiotów nie powinna budzić wątpliwości. Niektórzy studenci mogą uważać te przedmioty za zbyt proste i nie angażować się dostatecznie w pracę na laboratorium, dotyczy to szczególnie osób zdających informatykę na maturze. Zdobywanie zaangażowania jest jednym z efektów ubocznych technik grywalizacji, o czym traktuje następny punkt tego artykułu.

Kolejną motywacją zastosowania grywalizacji jest coraz szersza obecność kształcenia na odległość czyli e-learningu. Takie kształcenie może mieć formę wykładów, konsultacji oraz sprawdzianów. Mechanizmy gier można oczywiście zastosować do przeprowadzania sprawdzianów i rozliczania prac domowych. O ile autor rozpoznał zagadnienie, to typowym

oprogramowaniu do zarządzania kursami Moodle [13] mechanizmy grywalizacji nie występują. Jeśli chodzi o wykłady, to chyba najbardziej udaną, e-learningową ich realizacją jest serwis internetowy Coursera [12] tworzony przez sieć uniwersytetów z USA (m. in. Uniwersytet Stanforda czy Uniwersytet w Princeton). Jako ciekawostkę można podać, że jest tam obecny kurs (wykłady i zadania) na temat grywalizacji [11]. Ten kurs nie zawiera mechanizmów gier, ale wykładowca, prof. Kevin Werbach jest autorem pozycji dotyczącej mechanizmów gier w zastosowaniach biznesowych, która ma zostać wydana pod koniec 2012 roku [17].

2. GRYWALIZACJA

Angielski słowo „gamification” można przetłumaczyć na język polski jako grywalizacja albo gryfikacja. Ta dowolność jest to spowodowane krótkim stażem tego pojęcia w języku polskim. Według [1] oraz [14] oznacza ono dodawania mechanizmów gier do procesów, które ich nie zawierają w celu poprawy jakości tych procesów. Należy tu wyjaśnić, że nie chodzi o teorię gier, która jest działem matematyki, wywodzącym się z badania gier hazardowych, który wyznaczana optymalne zachowania w przypadku konfliktu interesów. Jest to nowa i dynamicznie rozwijająca się dziedzina nauki z pogranicza psychologii i marketingu. Mechanizmy i dynamika grywalizacji biorą swój początek w grach komputerowych, zarówno jedno- jak i wieloosobowych. Pełny zestaw opisanych poniżej mechanizmów zawierają najprawdopodobniej gry typu MMORPG (ang. Massively Multiplayer Online Role-Playing Game), gdzie najlepszym przykładem będzie gra World of Warcraft. Według producenta gry (za [6]) pod koniec 2011 roku korzystało z płatnej możliwości gry online ponad 10 milionów użytkowników. Grywalizacja największe sukcesy odnosi w marketingu, obsłudze posprzedażowej, wiązania klienta z marką, itp, ale użycie jej w edukacji jest również znaczące. Najlepszym przykładem zastosowania mechanizmów i dynamiki gier jest Khan Academy [7], posiadająca również swój polski serwis [8]. Poniższe zestawienie wybranych mechanizmów gier jest utworzone na podstawie [1] ze szczególnym naciskiem na aspekt edukacyjny.

2.1. Cele

Każda gra posiada jakiś znaczący, końcowy cel: może chodzić o zabicie smoka prześladowającego mieszkańców grodu nad Wisłą, uwolnienie księżniczki z rąk porywaczy lub zajęcie pierwszego miejsca w symulowanym wyścigu bolidów Formuły 1. Dla studenta takim celem jest zdobycie zaliczenia przedmiotu. Student chciałby otrzymać możliwie wysoką ocenę, ponieważ może przekładać się ona na wyższe stypendium naukowe. Taki cel można osiągnąć samodzielnie (jak w wyścigu samochodowym) lub wspólnie (przeganiając zionącego ogniem gada). Ważny jest też etap osiągania celu, subiektywna odległość mierzona wysiłkiem, czasem lub innymi kosztami niezbędnymi do uzyskania końcowego, zamierzonego wyniku. Uczy to rozsądnego gospodarowania zasobami swoimi a także grupy.

2.2. Wyzwania (punkty dodatkowe)

Proces osiągania celu przez danego zawodnika może zawierać dodatkowe, często luźno związane z celem głównym, wyzwania (ang. challenges). Dla przykładu uczestnik symulowanego wyścigu samochodowego może opuścić najkrótszą trasę do mety, aby zdobyć zbiornik z podtlenkiem azotu, który zamierza wykorzystać na ostatniej prostej. Takie wyzwania, oczywiście odpowiednio punktowane, można zastosować w toku zajęć ze studentami. Dodatkowa praca domowa może ułatwić napisanie programu zaliczeniowego.

Rozwiązanie trudniejszego zadania może przynieść satysfakcję uczestnikowi, mimo braku przełożenia na ocenę końcową.

2.3. Odznaki

Wykonanie niektórych wyzwań, wielokrotne zdobycie punktów za ten sam typ zadania albo sposób rozwiązania może skutkować przyznaniem odznaki (ang. badges). Można w ten sposób premiować studentów, którzy

- najszybciej wykonali poprawnie zadania,
- rozwiązali trudniejsze zadania,
- umieścili w programach zaliczeniowych odpowiednią liczbę dobrych komentarzy,
- zaimplementowali rozwiązanie optymalne w sensie czasu procesora czy pamięci,
- zaimplementowali rozwiązanie optymalne w sensie ilości instrukcji.

Przyznane odznaki mogą być wymieniane na punkty potrzebne do zaliczenia przedmiotu. Może to pomóc przy nieobecności na zajęciach spowodowanej sytuacją losową. Odznaki mogą też stanowić element współzawodnictwa i przez to bardziej angażować uczestników zajęć.

2.4. Tabela wyników (punkty)

Wyniki uczestników gry najczęściej przedstawia się w formie tabelki zawierającej punkty zawodników, posiadane przez nich odznaki i doświadczenie. Od takiego zestawienia wymaga się aktualizacji i prezentacji punktów na bieżąco. Jest to znaczące wymagania przy zadaniach, które muszą być sprawdzone przez człowieka (nauczyciela prowadzącego laboratorium). Możliwości automatyzacji pojawiają się przy typowych zadaniach programistycznych – poprawność działania programu komputerowego można sprawdzić podając odpowiedni zestaw danych wejściowych, a zużycie pamięci i czas działania uzyskać od systemu operacyjnego.

2.5. Altruizm

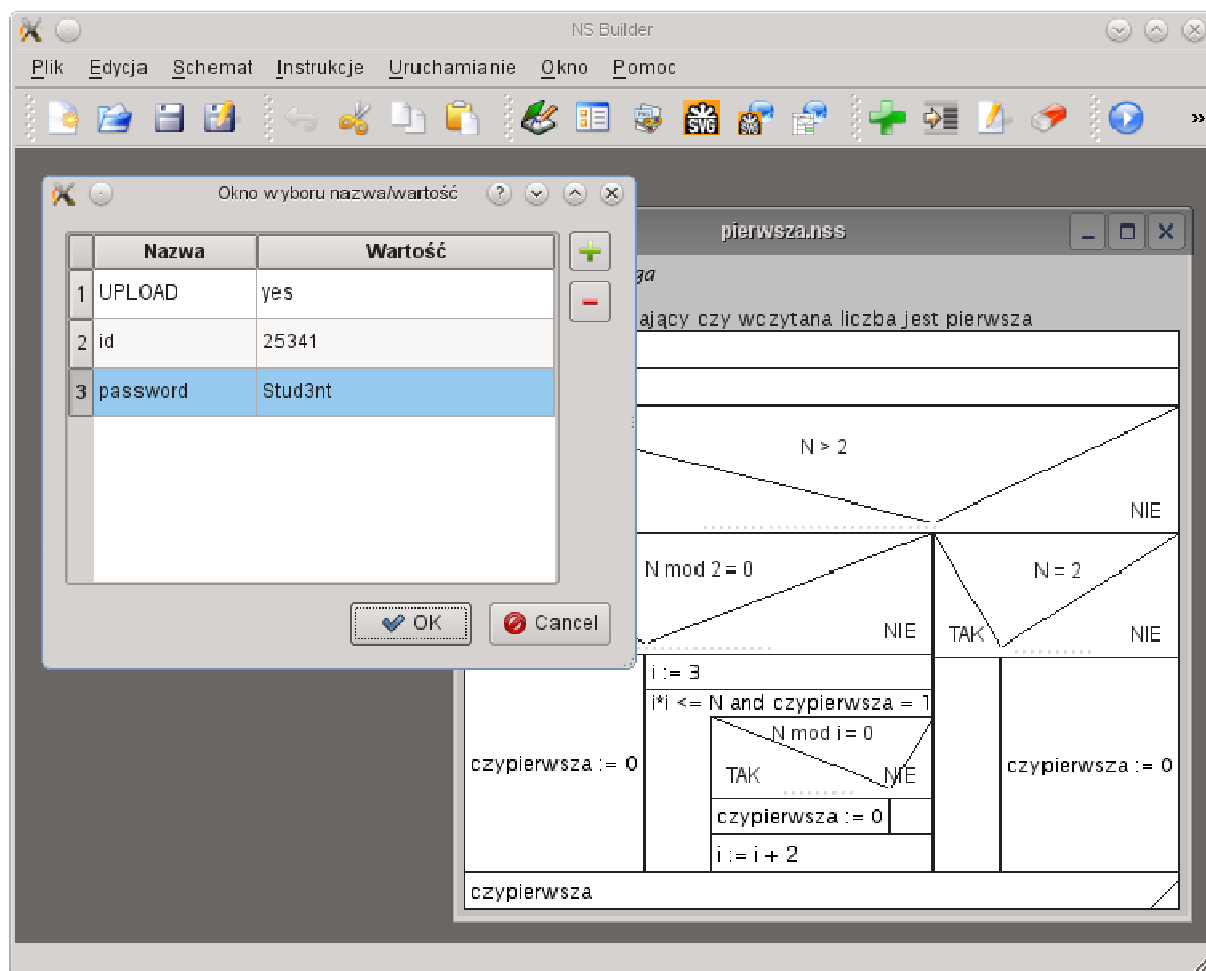
Zachowania altruistyczne odróżniają nas, ludzi, od reszty przyrody ożywionej i nie mieszczą się w prostym modelu ekonomicznym zysków i strat. Takie zachowania można stymulować jak i wykorzystywać w procesie dydaktycznym. Jak zostało to zasygnalizowane wcześniej studenci informatyki mogą mieć różne oczekiwania co do programu studiów i uważać niektóre zajęcia za zbyt proste lub zbyt trudne. Stosując system punktowy i odznaki można poprawić wyniki studentów w następujący sposób. Przy ogłaszaniu kolokwium (lub innej, odpowiedniej formy oceniania) zaproponować dodatkowe punkty, jeżeli średnia ocen (bądź mediana) będzie wyższa niż w poprzednim sprawdzianie. Co więcej, student, który w ramach pomocy koleżeńskiej udzieli korepetycji, może otrzymać wymienialną na punkty odznakę.

3. OPROGRAMOWANIE

Niektóre z powyższych mechanizmów zostały już zastosowane na zajęciach laboratoryjnych w roku akademickim 2011/2012. Zostały użyte do tego celu 3 programy komputerowe opracowane przez autora. Na przedmiocie „Teoretyczne podstawy informatyki” do edycji i uruchamiania schematów NS został użyty program NSBuilder [4]. Zasada działania i użyte technologie zostały opisane w [5]. Warto tutaj tylko przypomnieć, że program NSBuilder używa okrojonej składni języka Pascal do zapisu instrukcji i wyrażeń.

Schematy NS można uruchamiać krokowo i śledzić wartości zmiennych. Nową cechą programu, nieopisaną w przytoczonym powyżej artykule, jest możliwość wysłania programu na serwer WWW. Jest to szczególnie ważne dla zajęć prowadzonych zdalnie, dzięki temu student ma możliwość pracy w dogodnym dla siebie czasie. W ten sposób można również przeprowadzać wspólne, zsynchronizowane sprawdziany. W celu zapewnienia współpracy z możliwie szerokim zestawem serwerów, operacje sieciowe realizowane są za pomocą standardowego żądania POST protokołu HTTP. Można dowolnie skonfigurować następujące elementy:

1. adres IP i port TCP, na którym uruchomiony jest serwer WWW
2. ścieżkę do aplikacji
3. parametry żądania



Ilustracja 1. Program NSBuilder podczas wysyłania schematu NS na serwer WWW

Źródło: opracowanie własne

Zrzut ekranu na Ilustracji 1. przedstawia moment wysyłania schematu NS. W zależności od użytej aplikacji po stronie serwera można podać identyfikator studenta, hasło, numer zadania i inne tego typu dane. Jako aplikacja po stronie serwera wykonane zostały skrypty w języku PHP. Wybór ten był głównie podyktowany prostotą tworzenia takich prototypów przy dużej efektywności wynikowego programu. Skrypt ma możliwości pobierania schematów NS, ich prezentacji tabelarycznej z datą i godziną wysłania. Dla prowadzącego zajęcia prezentowany jest rozszerzony interfejs z możliwością pobierania plików wysłanych przez studentów przy podaniu osobnego identyfikatora i hasła. Niestety, ta aplikacja jest prototypem i nie została upubliczniona. Czytelnicy zainteresowani jej rozwojem mogą

skontaktować się z autorem za pomocą poczty elektronicznej. Autor ocenia, że rozszerzenie możliwości tego skryptu o wystawianie ocen i integracja z powszechnie stosowanym system zarządzania danymi o studentach jak USOSweb lub wykorzystanie technologii chmurowych jak Google Apps [18] uczyniłoby z niego pożądaną i użyteczną aplikację. Obecnie tabela punktowa jest zrealizowana za pomocą arkusza kalkulacyjnego edytowanego online za pomocą usługi Google Docs. Dostęp do tej tabelki jest możliwy po uwierzytelnieniu za pomocą nazwy i hasła grupy. Oczywiście nie jest to rozwiązanie docelowe – w [14] zawarte są wskazówki projektowe i implementacyjne serwisu WWW zawierającego mechanizmy grywalizacji, jak również opis użycie innych gotowych systemów. To jest zadanie na przyszłość, w obecnej chwili za pomocą skryptu PHP zabezpieczonego hasłem prezentowane są punkty za poszczególne zadania przeznaczone do wykonania podczas laboratorium. Ten skrypt pobiera bazę danych wytworzoną przez aplikację Oceny działającą na platformie Android [9]. Ma ona możliwość tworzenia i edycji grup laboratoryjnych, dodawania studentów do grup i przypisywania zadań dla każdej grupy. Ocena, którą student otrzymuje, jest zapisywana jako liczba – autor ocenił, że jest to możliwie ogólne podejście. Dane o studentach, grupach i ocenach przechowywane są w pliku przetwarzanym przez program SQLite. Jest to niewymagająca pod względem obliczeniowym relacyjna baza danych dostępna domyślnie na platformie Android. Redukuje to konieczność dostępu komputera stacjonarnego czy nawet laptopa, oceny studentom można wystawiać za pomocą smartfona czy tabletu. Przeprowadzone przez autora testy działania aplikacji pokazują, że jest ona w pełni funkcjonalna na urządzeniu z procesorem prędkości 800MHz przy kilkunastu studentach w grupie i kilku ocenianych zadaniach na jednym laboratorium. Interfejs ma czysto tekstową formę, elementy graficzne występują w ograniczonej ilości oraz w nierozpraszkający sposób. Na Ilustracji [] pokazany jest przykładowy zrzut ekranu podczas przeglądania i edycji ocen grupy laboratoryjnej; celem poprawy czytelności dokonano inwersji kolorów tła i napisów. Aplikacja ta jest dostępna bez opłat, można ją pobrać ze strony projektu. Jest ona rozpowszechniana na licencji z otwartym kodem źródłowym (Open Source) i umieszczona na serwerze Google Code pod nazwą android-grades.



Ilustracja 2. Aplikacja Oceny podczas edycji zadań i ocen

Źródło: opracowanie własne

PODSUMOWANIE

W niniejszym artykule przedstawiono zastosowanie wybranych mechanizmów grywalizacji z użyciem trzech autorskich programów komputerowych. Program NSBuilder realizuje konkretne wymagania dydaktyczne na przedmiocie „Teoretyczne podstawy informatyki” w bieżącym miejscu pracy autora. Aplikacja Oceny na platformę Android może być stosować niezależnie od wymagań przedmiotu czy kierunku studiów. Oba te programy zostały udostępniane na zasadach jednej z licencji Open Source i przy zachowaniu jej zasad kod źródłowy może być swobodnie analizowany i zmodyfikowany. Najwięcej zabiegów wymaga program w języku skryptowym PHP, dlatego też nie został on jeszcze upubliczniony. Dalszy rozwój tych aplikacji może być związany z integracją z systemami zarządzania treścią (np. Moodle) czy zarządzania danymi o studentach (np. USOSweb). Należy jednak zauważyć, że programy NSBuilder i android-grades są w pełni funkcjonalne przez co ułatwiają pracę nauczyciela akademickiego chcącego zastosować techniki grywalizacji w pracy ze studentami na różnych kierunkach studiów.

APPLICATION OF SELECTED GAMIFICATION TECHNIQUES IN COMPUTER SCIENCE CLASSES ON THE UNDERGRADUATE LEVEL – ANALYSIS AND DEVELOPMENT

Abstract

Students' motivation to learn depends on their existing knowledge and perceived difficulty of the task. Some of them can be discouraged by too simple tasks, others by too hard. At the same time there are courses and classes which require systematic work. Game mechanics can be used to increase students' involvement. This article presents gamification rules already used for computer science labs and some plans for the future. Some computer applications described here can be applied to any university level courses.

BIBLIOGRAFIA

1. Tkaczyk P., *Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych*. Gliwice 2012, ISBN 978-83-246-3624-2
2. Wrotek W., *Informatyka Europejczyka. Program nauczania technologii informacyjnej*, ISBN 83-246-0015-9, Numer dopuszczenia DKOS-5002-4/05
3. Bujnowski I., Talaga Z., *Informatyka. Program nauczania*, Wydawnictwo Szkolne PWN Warszawa 2003, ISBN 83-7195-688-6, Numer dopuszczenia DKOS-5002-5/03
4. URL: <http://cs.pollub.pl/~awojdyga/nsbuilder/>
5. Wojdyga A., *NSBuilder – kreator schematów zwartych*; w: Miłosz M., Muryjas P. (red.), *Informatyka stosowana: Implementacja*; PTI, Katowice 2007, ISBN 978-83-60810-10-1, s. 103-108
6. *Activision Blizzard Announces Record Fourth Quarter And Calendar Year 2011 Earnings*, URL: <http://investor.activision.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=647732>, dostęp 14.09.2012.
7. Khan Academy, URL: www.khanacademy.org/
8. Khan Academy Polska, URL: <http://www.khanacademy.pl/>
9. URL: <http://code.google.com/p/android-grades/>
10. *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 26 lutego 2002 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół*, Dziennik Ustaw 2002 nr 51 poz. 458
11. URL: <https://www.coursera.org/course/gamification>
12. URL: <https://www.coursera.org/>
13. Rice W., *Tworzenie serwisów e-learningowych z Moodle 1.9*, Gliwice 2009, ISBN 978-83-246-2241-2
14. Zichermann G., Cunningham Ch., *Grywalizacja. Mechanika gry na stronach WWW i w aplikacjach mobilnych*, Gliwice 2012, ISBN 978-83-246-3986-1
15. Jarmuż S., Witkowski T., *Podręcznik trenera*, Wrocław 2004, ISBN 978-83-920297-2-4
16. Kossowska M., Jarmuż S., Witkowski T., *Psychologia dla trenerów*, Kraków 2008, ISBN 978-83-7526-182-0
17. Werbach K., Hunter D., *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, Wharton Digital Press 2012, ISBN 978-1613630235
18. de Jonge A., *Google App Engine. Tworzenie wydajnych aplikacji w Javie*, Gliwice 2012, ISBN 978-83-246-4689-0

Autor:

mgr Aleksander WOJDYGA – Politechnika Lubelska