

Rady i zalecenia dla autorów prac dyplomowych i raportów z pracowni dyplomowych

wersja 7, maj 2013 r.

Jacek Wytrębowski
Instytut Informatyki Politechniki Warszawskiej

Spis treści

Wstęp.....	2
Uwagi ogólne	2
Językowe	2
Narzędziowe.....	3
Formatowanie opracowania	4
Technika pisania.....	5
Zalecenia dotyczące pisania pracy dyplomowej	6
Praca magisterska a inżynierska.....	6
Zawartość pracy	7
Jakże ważne szczegóły	9
Powtarzające się uwagi do raportów pisanych przez studentów.....	9
Anglicyzmy	10
Kontrowersyjne terminy.....	10
Podsumowanie	11
Polecana literatura	12

Wstęp

Niniejszy tekst adresuję do studentów, dyplomantów Instytutu Informatyki PW studiów I i II stopnia. Wyrażam tu swoje opinie i wymagania. Uprzedzam, że inni dydaktycy naszego wydziału mogą nie podzielać wszystkich poglądów i zaleceń sformułowanych w tym dokumencie. Ich wymagania mogą być bardziej drobiazgowo a nawet inne.

Spisane tu rady i zalecenia zebrane zostały w efekcie powtarzania tych samych uwag kolejnym studentom. Pisząc ten poradnik nie chciałem stworzyć monografii wyczerpującej postawiony temat. Starłem się jedynie zebrać te rady i uwagi, które najczęściej formułowałem oceniając i korygując prace moich studentów. Układ powstałego opracowania odzwierciedla częstość powtarzanych uwag. Niestety, zwykle najwięcej zastrzeżeń mam do poprawności językowej otrzymywanych tekstów, od uwag językowych więc zaczyna się pierwszy rozdział. W skupieniu się nad treścią czytanego materiału przeszkadza też niechlujne formatowanie, zatem formatowaniu dokumentów poświęcam kolejny rozdział. O technice pisania rozmawiam ze studentem po otrzymaniu pierwszego opracowania, gdyż dopiero wówczas dowiaduję się, że istnieje taka potrzeba. Technika pisania to temat kolejnego rozdziału. Czytelnik, który sprawnie posługuje się piórem, może od razu przejść do rozdziału zawierającego zalecenia dotyczące pisania pracy dyplomowej. Wszystkie te rady i zalecenia przekazywałem studentom ustnie. Mimo to w otrzymywanych tekstach pojawiały się błędy, najczęściej anglicyzmy, choć nie tylko. Na końcu poradnika wypunktowałem te błędy, które najczęściej prowokowały moje kolejne uwagi.

Mam nadzieję, że niniejszy materiał pomoże studentom w pisaniu lepszych opracowań i lepszych prac dyplomowych. Będę też wdzięczny za wszelkie komentarze i sugestie dotyczące uzupełnień do tego poradnika.

Uwagi ogólne

Językowe

Należy pisać poprawną polszczyzną, bez zwrotów żargonowych i anglicyzmów. Nie należy podawać angielskich odpowiedników do utartych polskich określeń! Prace powinny być sprawdzone weryfikatorem ortografii i uważnie przeczytane przez autora w celu wyeliminowania błędów ortograficznych, literowych i stylistycznych.

Pisany tekst musi być: zrozumiały, jednoznaczny, zwięzły, logiczny i obiektywny. Cechy te charakteryzują styl języka naukowego, którym powinny być pisane prace dyplomowe. Błędem jest kreowanie wizerunku naukowości posługując się długimi zdaniami, dużą liczbą akronimów, nadużywaniem formy bezosobowej i strony biernej. W wywodzie naukowym nie są tolerowane przypuszczenia, w rodzaju: *wydaje się*, *być może*. Nadrzędną cechą języka naukowego musi być jego logiczność i dążenie do wyrażania prawdy.

Czytelnika należy szanować, nie *tykać* go, stosować język i pojęcia zrozumiałe dla niego, a zarazem nie zanudzać faktami dlań oczywistymi. Czytelnikami prac dyplomowych z dziedziny informatyki są: studenci od 3 roku wzwyż, absolwenci kierunków informatycznych i pochodnych, czasami inżynierowie starej daty aktualizujący swoją wiedzę.

Na pisany tekst należy patrzeć z pozycji jego odbiorcy, który widzi go jako kompletny produkt napisany w przeszłości – w przeciwieństwie do autora, który traktuje go jako twór mający pojawić się w przyszłości. Zamiast zwrotu „w rozdziale 3 będę opisywał” lepiej użyć „rozdział 3 prezentuje” lub „w rozdziale 3 przedstawiłem”. We wstępie, opisując zawartość pracy, lepiej używać czasu teraźniejszego niż przyszłego.

Dobrze jest nie nadużywać form bezosobowych i strony biernej. Jestem zwolennikiem wyrażania się w pierwszej osobie. Autor nie powinien się wstydzić, że jest autorem.

Przykłady struktur stylistycznych, których nie wolno stosować:

- Akapitów długości 1 zdania.
- Zdań długości powyżej 3 linii tekstu.
- Akapitów dłuższych niż pół strony.
- Długich tytułów rozdziałów. Powinny się mieścić w 1 linii.
- Krótkich podrozdziałów, poniżej jednej strony.
- Zbyt długich wyliczeń lub wypunktowań, ponad pół strony.

Wyliczenia i wypunktowania muszą być kończone znakami interpunkcyjnymi. Gdy są to zdania lub akapity, wówczas kończymy je kropką, znakiem zapytania lub wykrzyknikiem. Gdy są to fragmenty zdania, wówczas kończymy je średnikiem lub przecinkiem. Średnik jest wygodniejszy, gdyż przecinek można użyć w treści wyliczenia lub wypunktowania.

Spacje stawiamy po znakach interpunkcyjnych a nie przed – nie dotyczy to myślników. Na ogół nie stawiamy spacji za nawiasem otwierającym i przed zamykającym. Reguły tej nie stosujemy wówczas, gdy wstawienie spacji poprawi czytelność, np. nawiasy zawierają wyrażenie arytmetyczne. Osobom mającym kłopoty z interpunkcją polecam poradniki [20, 21] dostępne w internecie.

Liczba przypisów powinna być niewielka. Ich długości krótkie, jednozdaniowe. Jeżeli powstaje nam ich zbyt dużo, to albo są to niepotrzebne dygresje, albo powinny stanowić integralną część tekstu zasadniczego. Przypisy powinny być zdaniami lub ich równoważnikami – zaczynamy je z dużej litery i kończymy kropką.

Znaczna ilość błędów językowych pojawiających się w tekstach studenckich ma swoje źródło w czerpaniu wiedzy z literatury anglojęzycznej, a następnie przenoszenia angielskiej składni i określeń do pisanego tekstu. Dlatego warto przeczytać o typowych błędach jakie pojawiają się w tłumaczeniach z języka angielskiego [5, 7]. Często też mamy problemy w znalezieniu właściwego tłumaczenia dla określonego terminu. Polecam w tym przypadku informatyczny słownik angielsko-polski Marcina Miłkowskiego (z którego korzysta wiele wydawnictw) [13, 14]. Dobrą lekturą dla pragnących pisać poprawnie zarówno pod względem technicznym, jak i językowym jest książka Roberta Chwałowskiego [4].

Jeżeli znajdziemy słowo lub wyrażenie nie mające odpowiednika w języku polskim, to nie należy mieć obaw przed zaproponowaniem swojego tłumaczenia. Warto wtedy jednak umieścić oryginalne sformułowanie w nawiasie albo przypisie. Zawsze jednak należy sprawdzić, czy tłumaczone wyrażenie nie ma już utartego odpowiednika w języku polskim.

Opis podstawowych zasad typograficznych przyjętych w polskich dokumentach zawiera plik mwclsdoc.pdf z <http://www.mimuw.edu.pl/~wolinski/tex/mwcls.zip> (opisujący klasy dokumentów dla LaTeX z polskimi zasadami typograficznymi [22]).

Narzędziowe

Warto dobrze opanować stosowany edytor tekstu, m.in.:

- Posługiwać się nazwanymi stylami akapitów.
- Stosować automatyczną numerację rozdziałów, list, rysunków, tabel, przypisów; oraz automatycznie aktualizować numery odwołań do nich.
- Generować automatycznie spis treści.
- Automatycznie aktualizować odwołania do literatury.

- Opanować mechanizm wiązania tytułu z obiektem (rysunkiem, listingiem, tabelą), tak aby nie rozdzielały ich automatyczne przejścia do nowej strony (zwykle opcja w formatowaniu akapitu).
- Tam gdzie jest to zasadne, należy stosować twarde przejście do nowej strony.
- Tam gdzie jest to zasadne, należy stosować spacje nierozdzielające (np. w MS Word używamy Ctrl Shift spacja).

Spację nierozdzielającą stosujemy np. w wyrażeniu „2000 r.” (aby „r.” nie przeniosło się do nowej linii). Spacja nierozdzielająca wstawiana po takich wyrazach jak jednoliterowe spójniki spowoduje, że spójniki te nie będą pozostawały na końcu linii.

Gdy tworzymy plik w formacie PDF, wówczas warto zadbać aby odwołania były *hyperlinkami*, oraz aby generować zakładki z tytułów rozdziałów. W wersji końcowej można zablokować możliwość kopiowania tekstu z pliku PDF. Jednak dla recenzenta nie należy tego robić, gdyż utrudni mu to ewentualne cytowanie komentowanego tekstu. Pamiętajmy, że wspomniana tu blokada jest bardzo słabym zabezpieczeniem przed kopiowaniem dokumentów.

Formatowanie opracowania

Na początku dokumentu należy podać jego tytuł, autora i datę utworzenia. Czasami warto określić typ dokumentu (raport, artykuł, rozdział pracy dyplomowej), oraz rodzaj wersji (szkic, wersja robocza, wersja końcowa). Jeżeli wymagane jest streszczenie, to należy je sformułować w jednym, dwóch akapitach. Ze streszczenia czytelnik ma się dowiedzieć, o czym jest publikacja.

Spis treści powinien zawierać tytuły rozdziałów co najwyżej 3 rzędu. Podrozdziałów 4 rzędu i wyższych nie numerujemy. Za wyjątkiem tytułowej, strony muszą być numerowane. Numery najlepiej umieścić w prawym dolnym rogu.

Tekst powinien być przejrzysty, czytelny. Rozmiar czcionki¹ 12, odstęp międzywierszowy (w wielu procesorach tekstu zwany *interlinią*) 1; rozmiar czcionki na rysunkach nie mniejszy niż 9; rozmiar czcionki w tabelach, fragmentach kodu programów nie mniejszy niż 10. Akapity warto oddzielać kilkupunktowym odstępem. Należy dbać o jednolity styl pisanego tekstu (w tym rozmiar i rodzaj czcionki). Przyjemniejsze w odbiorze dla czytelnika są czcionki szeryfowe i proporcjonalne, np. Times New Roman. Szeryfy są ornamentami, jakie zdobią końce linii tworzących litery. Czcionki bezszeryfowe (np. Arial) dedykowane są dla urządzeń (monitorów, drukarek) o niskiej rozdzielczości, gdzie ornamenty stają się postrzępione, nieładne. Czcionki nieproporcjonalne (np. Courier), w których każdy znak zajmuje tyle samo miejsca niezależnie od swej szerokości, bywają stosowane w listingach programów komputerowych.

Warto zadbać, aby kolorowe rysunki na wydrukach czarno-białych też były czytelne. Rysunki numerujemy i podpisujemy. Tabele numerujemy i poprzedzamy tytułem. W tekście odwołujemy się do numerów rysunków i tabel przy ich omawianiu. Należy zadbać, aby tytuły i podpisy nie pojawiały się samotnie na początku lub końcu strony (np. edytor MS Word umożliwi w formatowaniu akapitu wybrać opcję *Razem z następnym*). Wstawiając rysunki warto stosować grafikę skalowalną, gdyż obraz zawsze ładnie się sformatuje. Stosowanie map bitowych daje czasami fatalne efekty wizualne, albo skutkuje nadmiernym wzrostem rozmiaru pliku.

¹ Duża czcionka jest wygodna dla czytelników ze słabszym wzrokiem.

Bibliografię umieszczamy na końcu tekstu. Każda nota musi być kompletna, powinna ona zawierać:

nazwiska_autorów, *tytuł publikacji*, nazwę_wydawcy, miejsce_wydania, rok_wydania [,ewentualnie URL].

Bardziej szczegółowe informacje na temat zawartości not bibliograficznych można znaleźć np. na stronie biblioteki głównej PW [23].

Autorom używającym do pisania tekstów notację TeXa polecam skrypt Piotra Nazimka przygotowany do formatowania prac dyplomowych. Można go pobrać ze strony autora:

<http://home.elka.pw.edu.pl/~pnazimek/index.php?lang=pl&page=70>.

Technika pisania

Należy zacząć od napisania konspektu. Najpierw dużymi literami napisać tytuł pracy. Następnie wyobrazić sobie czytelnika, jego poziom wiedzy i jego znajomość tematyki pracy – można to sobie zapisać. Warto też spróbować odpowiedzieć sobie na następujące pytania:

- Co może zainteresować czytelnika?
- Czym chcę go zainteresować?
- Jaką wiedzę chcę mu podać?
- Do jakich konkluzji chciałbym dojść?
- Co nowatorskiego będzie w tej publikacji?

Następnie trzeba napisać cel pracy. W kolejnym kroku piszemy spis treści: tytuły rozdziałów, krótkie omówienie każdego z nich oraz spodziewaną długość (liczbę stron). Struktura i zawartość pracy powinny być logiczną konsekwencją dążenia do osiągnięcia postawionego celu. Jeżeli opisywać będziemy jakieś zagadnienie, to tylko w stopniu i zakresie niezbędnym do osiągnięcia postawionego celu. Nie ma sensu pisanie wszystkiego co się wie na dany temat. Należy też unikać dużych dysproporcji objętościowych między rozdziałami – struktura pracy powinna być proporcjonalna. Konspekt dobrze jest z kimś przedyskutować.

Warto stworzyć harmonogram pracy. Do każdego rozdziału przypisać spodziewany termin jego oddania. Rozdziały nie muszą powstawać w kolejności występowania. Harmonogram, podobnie jak konspekt, warto przedyskutować z co najmniej jedną doświadczoną osobą – promotorem i np. starszym kolegą.

Mając przemyślany konspekt możemy przystąpić do napisania pierwszej wersji dokumentu. Kolejne wersje robocze dobrze jest poprzedzać stroną podającą historię (z datami) powstawania, oceniania i modyfikowania tekstu pracy. Pierwszą wersję zaczynamy od napisania wizji wstępu i zakończenia pracy. Pozwoli to na doprecyzowanie zamierzeń autora (we wstępie) i oczekiwanych rezultatów (w zakończeniu). Po napisaniu całości pracy, rozdziały te trzeba będzie zaktualizować. Ze wstępu czytelnik ma się dowiedzieć: dlaczego warto przeczytać daną pracę, jaki jest cel pracy, ewentualnie co inni piszą na zadany temat i wreszcie co jest w kolejnych rozdziałach.

Pierwszy rozdział, za wstępem, stanowi wprowadzenie do dziedziny. To tu prezentujemy stan wiedzy na dany temat. Tu zwykle omawiamy dostępną literaturę lub istniejące prace związane z danym tematem. W tym rozdziale pojawia się najwięcej odwołań do literatury umieszczonej w bibliografii. Mile widziane są komentarze do wskazywanych materiałów. Istnieją systemy automatycznego wartościowania prac, w których wysoko punktowane jest kryterium obecności cytowań z wielu źródeł oraz kryterium obecności odwołania do wiekowej publikacji. Przesłanką oceny jest wnioskowanie, że autor dogłębnie poznał daną dziedzinę.

Technika pisania kolejnych rozdziałów zależy od tematyki i rodzaju pisanej pracy. Jednak można sformułować kilka uniwersalnych reguł. Każdy rozdział, jako jednostka pracy, powinien posiadać coś w rodzaju wprowadzenia, właściwego wywodu, oraz zakończenia. Wprowadzenie do rozdziału jest zapowiedzią jego treści, wyjściem z ogólnego problemu (zakresu) pracy. Najlepiej jeśli zawiera ono kilka zdań określających zakres danego rozdziału, a później sformułowania zbliżone do podtytułów rozdziałów. Zakończenie rozdziału ma charakter wniosku ogólnego, konkluzji zespalającej, wiążącej wnioski bardziej szczegółowe. Elegancko napisana praca ma gładkie przejścia od rozdziału do rozdziału, podsumowując dany podrozdział uprzedzamy co i dlaczego nastąpi dalej.

Zakończenie pracy jest podsumowaniem osiągniętych rezultatów, lecz nie może ono ograniczać się do powtórzeń tego co było powiedziane w zakończeniach rozdziałów. Oczekiwane jest tu bardziej całościowe spojrzenie na efekty pracy i ewentualne ich konsekwencje lub przyszłe drogi kontynuacji. W zakończeniu nie powinny pojawiać się nowe twierdzenia ani przypisy do materiałów źródłowych.

Napisanie tekstu pracy to nie koniec działań! Dalej autora czekają poprawki. Wprowadzanie ich może zająć dowolnie dużo czasu. Rozsądnie jest zarezerwować na to co najmniej 1 miesiąc. Dobrze jest znaleźć dodatkowego komentatora, promotor poznając zapisy pracy w rytm ich powstawania, podobnie jak autor, przestaje zauważać błędy w zdaniach, których treść już zna. Można umówić się z kolegą równolegle piszącym pracę, na wzajemne przeczytanie i skomentowanie prac.

Namawiam też studentów realizujących ciekawe prace dyplomowe, mających interesujące rezultaty, aby napisali publikację na ten temat dla szerszego grona odbiorców. Na pewno promotor chętnie w tym pomoże. Bardzo zwięzły poradnik na temat pisania publikacji naukowych można pobrać z internetu [12]. Warto się z nim zapoznać również przed przystąpieniem do pisania pracy dyplomowej.

Zalecenia dotyczące pisania pracy dyplomowej

Praca magisterska a inżynierska

Rozróżnienie wymagań dla pracy inżynierskiej i pracy magisterskiej nie jest jednolicie zdefiniowane. W zależności od środowiska (instytut/wydział/uczelnia) można spotkać różne wymagania. Spróbuj tu zdefiniować to rozróżnienie dla prac z dziedziny informatyki.

Praca inżynierska ma być dowodem, że jest się godnym tytułu inżyniera, że potrafi się samodzielnie zaprojektować i zaimplementować zadany system informatyczny (sprzętowy / programowy / sprzętowo-programowy). Należy wykazać się umiejętnościami syntetycznymi i znajomością odpowiednich narzędzi inżynierskich. Rezultatem pracy inżynierskiej powinien być projekt systemu oraz uruchomiona i przetestowana implementacja tego systemu lub dobrze zdefiniowanego jego fragmentu.

Praca magisterska ma być dowodem, że jest się w stanie samodzielnie identyfikować problemy, znajdować rozwiązania. Należy wykazać się umiejętnościami analitycznymi. Dobrze jest gdy w pracy magisterskiej pojawi się element nowatorski, oczywistym jest więc, że trzeba wykonać dogłębne studia literaturowe z danej dziedziny. Zwykle w ramach pracy magisterskiej również realizowany jest projekt i implementacja systemu informatycznego. Jednak system ten nie jest celem pracy magisterskiej, lecz środkiem do osiągnięcia postawionego celu. Ma on posłużyć np. do wykazania jakiejś tezy lub dostarczyć danych dla prowadzonej analizy. W szczególnych przypadkach zrealizowanie projektu systemu informatycznego jest uznawane za wystarczające do uznania pracy jako magisterska. Są to:

projekt nowatorskiego rozwiązania, projekt interdyscyplinarny o dużym stopniu skomplikowania, projekt będący dowodem realizowalności założonej koncepcji.

Dobrze jest, gdy autor formułując cel pracy magisterskiej może podkreślić jej badawczy, a nie wdrożeniowy, charakter. Pomocne w tym celu mogą być takie zwroty jak: *poszukiwane było nowatorskie podejście/metoda, badane były, przedstawiono analizę, krytyczna ocena istniejących/stosowanych podejść, opracowanie metody/techniki, ograniczona implementacja narzędzia wspierającego tę metodę/technikę.*

Pomocna w realizacji pracy dyplomowej jest znajomość pytań, na jakie powinien odpowiadać recenzent oceniający pracę. Warto o nich pamiętać w trakcie jej realizacji. Oto one:

Pytania związane z oceną pracy inżynierskiej.

1. Czy analiza źródeł jest odpowiednia do zadania dyplomowego?
2. Czy zakres i wyniki prac odpowiadają postawionym wymaganiom?
3. Czy forma pracy (układ treści, poprawność językowa, redakcja, ilustracje, terminologia, wykaz źródeł) odpowiada wymaganiom stawianym publikacjom naukowo-technicznym?
4. Czy dyplomant wybrał odpowiednie narzędzia inżynierskie do wykonania zadania i czy wykazał umiejętność ich wykorzystania?
5. Jaki jest praktyczny rezultat pracy?

Pytania związane z oceną pracy magisterskiej.

1. Czy analiza źródeł jest wyczerpująca, krytyczna, właściwie skorelowana z tematem dyplomowym?
2. Czy zakres i wyniki prac odpowiadają postawionym wymaganiom?
3. Czy forma pracy (układ treści, poprawność językowa, redakcja, ilustracje, terminologia, wykaz źródeł) odpowiada wymaganiom stawianym publikacjom naukowo-technicznym?
4. Czy dobrano właściwe metody dla rozwiązania zadania dyplomowego i czy je umiejętnie wykorzystano?
5. Czy sformułowano prawidłowe wnioski?
6. Na czym polega samodzielny wkład dyplomanta?

Zasadniczymi pytaniami na jakie odpowiada recenzent są:

- Czy zakres i poziom pracy odpowiada wymaganiom stawianym pracom inżynierskim?
- Czy zakres i poziom pracy odpowiada wymaganiom stawianym pracom magisterskim?

Niestety, wymagania stawiane pracom inżynierskim i magisterskim nie są nigdzie skodyfikowane. Być może próba ich skodyfikowania zawsze dałaby możliwość ich wypaczenia. Obecnie, gdy promotor i recenzent kierują się subiektywnymi odczuciami, prowadzi to do różnych ocen – czego konsekwencje ponosi student!

Zawartość pracy

Praca zaczyna się od stron wiodących: tytułowa, z życiorysem autora, ze streszczeniami, ewentualnie z podziękowaniami i wreszcie ze spisem treści. Dla pierwszych dwóch stron, tytułowej i z życiorysem, obowiązuje zwyczajowy szablon przyjęty w instytucie dyplomującym. Streszczenie powinno być napisane w dwóch językach: polskim i angielskim. W obu tych językach należy podać tytuł pracy i słowa kluczowe. Strona z podziękowaniami nie jest obowiązkowa. To osobista decyzja autora, czy chce komuś zrobić przyjemność, czy nie. Warto skorzystać z tej rzadkiej okazji!

Prace dyplomowe są bardzo różne, ich układ i zawartość mogą być zależne od tematyki, postawionych zadań, niezwykłych pomysłów, czy uzyskanych wyników badań. Trudno więc podać generalny przepis na zawartość pracy. Niżej podane zalecenia należy traktować jako zbiór rad przydatnych dla znacznej części pisanych prac.

Wstęp to od 1 do 3 stron, gdzie tłumaczy się temat pracy, omawia jej cel i zakres; tak aby czytelnik wiedział:

- Dlaczego autor chciał zająć się danym tematem?
- Co autor chciał osiągnąć, czego się spodziewał w efekcie realizacji pracy?
- Czego czytelnik dowie się po przeczytaniu pracy?

Przedstawienie zakresu pracy nie powinno być powtórzeniem spisu treści, ubranym w zdania. Jestem zwolennikiem krótkiego omówienia struktury pracy (niekoniecznie z precyzowaniem numerów rozdziałów), aby zachęcić czytelnika do jej lektury. Należy tu powiedzieć więcej o zawartości pracy (lub wybranych rozdziałów) aniżeli wynika to ze spisu treści, tak aby: pokazać logikę wyvodu, wyjaśnić dlaczego opisywane są kolejne tematy, ewentualnie dlaczego inne pominięto.

Pierwszy rozdział za wstępem jest wprowadzeniem do dziedziny, prezentacją stanu wiedzy, podaniem niezbędnych danych dla czytelnika, aby mógł on zrozumieć dalszą część pracy. Jeżeli istnieją konkurencyjne prace, publikacje na ten sam temat, to tu należy o tym napisać. De facto rozdział ten jest podsumowaniem studiów literaturowych wykonanych przed przystąpieniem do realizacji pracy.

Gdy w ramach pracy dyplomowej realizowany jest projekt, wówczas należy go udokumentować. Kolejne podrozdziały dokumentujące projekt powinny zawierać: analizę wymagań funkcjonalnych i нефункциональных; analizę ograniczeń środowiskowych, narzędziowych i implementacyjnych; porównanie możliwych rozwiązań prowadzące do zdefiniowania architektury rozwiązania; opis implementacji; opis wykonanych testów.

Czasami słyszę pytanie: czym są wymagania нефункциональные? Oto przykłady: wydajność, niezawodność, efektywność kosztowa, wielojęzyczność, zgodność z normami, personalizacja interfejsów, przenośność, zdalne testowanie i aktualizacje. Oczywiście opisujemy tylko te wymagania, które są istotne w danym projekcie!

Implementacja może obejmować jedynie wybrany fragment rozważanego, idealnego systemu. Wówczas opis implementacji powinien zacząć się od zdefiniowania tego fragmentu. Szczegółowość opisu implementacji nie powinna być duża. Opis ten ma służyć do zrozumienia koncepcji rozwiązania, ma pozwolić na swobodne posługiwanie się plikami źródłowymi dołączonymi do pracy. Z opisu tego musi jasno wynikać, które pliki źródłowe stworzył dyplomant, a które są elementami bibliotek narzędziowych lub fragmentami innych projektów.

Testy powinny być przygotowywane razem z implementacją. Projekt testów powinien być tworzony równoległe z projektem implementacji. Należy uwzględnić testy funkcjonalne, integracyjne, wydajnościowe i wytrzymałościowe. Warto zastanowić się nad stworzeniem środowiska do testów regresji i testów pokrycia.

Na koniec opisu projektu warto zaprezentować jakiś scenariusz demonstrujący pracę stworzonego systemu. Ewentualne instrukcje obsługi, konfiguracji i inne istotne fragmenty źródeł lub wyników testów najlepiej umieścić w załącznikach. Tekst opisu projektu powinien mieć wartość narracyjną.

W podsumowaniu pracy należy zebrać wnioski z jej realizacji. Odpowiedzieć na pytania: czy cel pracy został osiągnięty i w jakim stopniu. Co inaczej byłoby realizowane, gdyby autor od

nowa zaczął tę pracę? Można tu podać trochę ciekawostek z jej realizacji. Kto i jaki pożytek może mieć z tej pracy? Czy warto kontynuować tą pracę i w jaki sposób? Jakie nowe problemy zostały zidentyfikowane i które z nich mogą być przedmiotem kolejnych prac dyplomowych? Podsumowanie nie ma na celu wykazywać, że stworzony produkt jest idealny i bezbłędny, lecz to, że autor jest rzetelnym i kompetentnym projektantem i analitykiem. Do błędów popełnionych w pracy należy się uczciwie przyznać.

Załączniki zwykle stanowią część integralną pracy. Oczywiście można dołączyć do pracy dodatkowe materiały umieszczone jedynie na CD, np. stworzone kody źródłowe, pliki konfiguracyjne, dokumentacja generowana automatycznie, instrukcje obsługi, ściągnięte z internetu publikacje. W tekście pracy można się odwoływać do tych treści. Zwykle jeden z załączników jest spisem tego co umieszczono na CD.

Jakże ważne szczegóły

Waga tytułowych szczegółów wynika z prostej przyczyny – są irytujące dla czytelnika. Podane poniżej uwagi wybrane zostały ze względu na częstość z jaką je formułują recenzując prace studenckie.

Powtarzające się uwagi do raportów pisanych przez studentów

- Brak określenia autora i/lub daty utworzenia w nagłówku oddawanego dokumentu.
- Na jakiej podstawie napisane zostały dane treści? Należy podawać referencje do materiałów źródłowych!
- Uważam za nieeleganckie podawanie referencji do bibliografii w tytułach. Nieleganckie jest też „rozsypanywanie” ich w nadmiarze, np. 2 identyczne w jednej linii lub akapicie. Referencje powinny być komentowane.
- Proszę nie mylić założeń funkcjonalnych z ograniczeniami realizacyjnymi ani z założeniami implementacyjnymi. Założenia funkcjonalne to przeznaczenie systemu i szczegółowy wykaz funkcji przewidywanych do oferowania. Ograniczenia realizacyjne to specyfika docelowego środowiska pracy. Założenia implementacyjne to wpływ dostępnego środowiska narzędziowego, ograniczenia czasowe, finansowe.
- Proszę nie używać słowa „funkcjonalność” w miejscu „funkcja” – to nie są synonimy! W języku polskim „funkcjonalny” oznacza „wygodny”. Choć stosowanie „funkcjonalność” w znaczeniu „zbiór funkcji o określonym przeznaczeniu” jest dość powszechne, to dla wielu czytelników jest to irytujące.
- Proszę nie mylić metodologii z metodyką. Metodologia to nauka o metodach badań naukowych stosowanych w danej dziedzinie.
- Proszę nie mylić pojęć: liczba i ilość, cyfra i liczba, dane i informacje.
- Przecinki stawiamy przed wyrazami: że, który, która, Choć są wyjątki od tej reguły!
- Spacje wstawiamy **przed** nawiasem otwierającym i **po** nawiasie zamykającym.
- Na końcu wiersza nie powinno się zostawiać pojedynczych znaków. Aby uniknąć pozostawienia przez edytor samotnej litery na końcu wiersza należy za raz za nią umieścić spację nierozdzielającą (w MS Word: Shift + Ctrl + Spacja).
- Czcionka na rysunkach nie może być za mała, musi być czytelna po wydrukowaniu!

- Teksty zawarte w rysunkach powinny być napisane w tym samym języku co tekst opracowania.
- Proszę samodzielnie poprawić literówki! Proszę unikać zwrotów żargonowych.

Anglicyzmy

- Angielskie „to control” tłumaczymy na polskie „sterować”! Polskie „kontrolować” to znaczy sprawdzać.
- Angielskie „technology” po polsku znaczy „technika”; polskie „technologia” po angielsku znaczy „production engineering”.
- W programowaniu „to link” to „konsolidować”; zaś „a link” to „odnośnik” lub „wskazanie”.
- Jestem za pisaniem „przełącznik” zamiast „switch”. Ten drugi wyraz fatalnie się odmienia.
- Jestem za pisaniem „stacja” lub po prostu „komputer” zamiast „host”. Chyba że myślimy o usługach hostingowych, wówczas wolę napisać „serwer”.
- Zamiast „autentyfikować” – proponuję po polsku „uwierzytelniać”.
- Zamiast „stub” albo „pień” dużo lepiej pisać „namiastka”.
- Osobiście jestem za spolszczeniem pisowni słowa „ruter”. Lepiej się odmienia aniżeli „router”. Można go traktować jako pochodny wyraz od „marszruta”. Akceptuję też neologizm „rutować”. Sądzę, że wejdzie do języka polskiego tak jak „interfejs”.

Kontrowersyjne terminy

W tekstach informatycznych dosyć często pojawiają się słowa *agent* i *klient*, oczywiście nie w znaczeniu „przedstawiciel jakiejś firmy” czy „osoba kupująca”, a w znaczeniu określonego typu oprogramowania. Nieco rzadziej lecz w podobnym znaczeniu można spotkać terminy *obserwator* i *asystent*. Kontrowersyjne jest odmienianie tych słów: agenty czy agenci, klienci czy klienci, obserwatory czy obserwatorzy, asystenty czy asystenci. Osoby stykające się po raz pierwszy ze słowami *agenty*, *klienci*, *obserwatory*, *asystenty*, prawie automatycznie klasyfikują je jako błędne. Podobnie czyni weryfikator ortografii programu MS Word. Rzecz w tym, że są one zgodne z zasadami fleksji języka polskiego; zgodnie z którymi rozróżniana jest odmiana rzeczowników osobowych i bezosobowych.

Formy osobowe: student – studenci, pilot – piloci, agent – agenci,

Formy bezosobowe: komponent – komponenty, pilot – piloty (np. od telewizora), agent – agenty,

Autorytety z dziedziny ortografii wypowiadają się w tej kwestii dwojako. Jedni opowiadają się za istniejącą normą językową, drudzy uważają, że właściwa forma jest taka jaką używają informatycy. Natomiast autorytety z dziedziny informatyki nie są zgodni w kwestii poprawności terminów *agenty*, *klienci*, *obserwatory*, *asystenty*. Jednym podoba się personifikacja oprogramowania i komputerów, więc promują stosowanie terminów *agenci*, *klienci*, *obserwatorzy*, *asystenci* w kontekście oprogramowania. Drudzy zaś zżymają się na kaleczenie polskiej ortografii.

Mnie razi nazywanie elementów oprogramowania słowami *agenci*, *klienci*, *obserwatorzy*, *asystenci*. Personifikacja rzeczy jest dobra w bajkach, czasami użyteczna w literaturze pięknej, natomiast nie na miejscu w opracowaniach technicznych. Czy komuś podobałoby się

wyrażenie „programowie działają”? Czyż nie lepiej brzmi zdanie „Dobrze są skonfigurowane te klienci.” od zdania „Dobrze są skonfigurowani ci klienci.”? W języku polskim jest więcej słów przyjmujących różną formę mianownika liczby mnogiej w zależności od znaczenia osobowego lub bezosobowego, np.: strażacy – strażaki, pływacy – pływak, piloci – piloty, przewodnicy – przewodniki, kontrolerzy – kontrolery.

Pozwolę sobie zacytować tu wypowiedź Piotra Fuglewicza z jednej z list dyskusyjnych: „Rozróżnienie form męskoosobowych i niemęskoosobowych, w przeciwieństwie do żywotnych i nieżywotnych, to coś, czego mnie w szkole uczyli. Ale przecież sam John Searle w pracy z 1980 roku pt. *Minds, Brains, and Programs*, wykazał, że nawet skuteczne symulowanie rozumu przez komputer nie jest tożsame z posiadaniem przezeń prawdziwego rozumu, ponieważ wykonywanie określonych zadań (np. obliczeniowych) nie musi opierać się na rozumieniu ich przez wykonawcę. Ergo agent komputerowy nie jest formą życia, i jako taki odmienia się, jak parapet.”

Na marginesie, można tu nadmienić, że fleksja bezosobowa w odniesieniu do rzeczowników osobowych stosowana jest czasami w celu nadania znaczenia ironicznego, lekceważącego lub pejoratywnego, np. (te) mędrki, profesory, dyrektory, mężczyzny, Ślązaki. W poezji, odmiana taka może być wyrazem pewnej wzniosłości: np. *Dziady*. Spotykamy się też z regionalizmami, np. chłopcy. Użyty powyżej termin autorytety nie odnosi się wyłącznie do osób. Jego znaczenie to „osoba, instytucja, pismo itp. cieszące się szczególnym uznaniem” (wg. słownika PWN), co może tłumaczyć stosowanie fleksji bezosobowej.

Podsumowanie

Pisanie tekstów jest sztuką dla początkujących, rutyną dla praktyków i narkotykiem dla nadużywających. Warto o tym pamiętać borykając się z pierwszymi nieudanymi raportami czy rozdziałami. Praktyka czyni mistrza.

Na zakończenie chciałbym wspomnieć o dwóch pułapkach, w które wpadają niektórzy studenci. Pierwsza z nich to nadmiar literatury. Czytać i uczyć się można w nieskończoność. Cykl studiów literaturowych trzeba przerwać, aby móc samemu coś stworzyć!

Pułapka druga to dążenie do perfekcjonizmu. Każdy tekst można poprawiać i udoskonalać w nieskończoność. To też trzeba umieć przerwać, aby móc iść dalej. Pomocnym jest tu pamiętanie o terminie oddania pracy.

Podziękowanie

Na zakończenie chciałbym podziękować Piotrowi Nazimkowi oraz Iwonie Fagot za cenne uwagi i informacje, które wykorzystałem w niniejszym poradniku. Dziękuję również Wiktorowi Daszczukowi za wnikliwe uwagi i wyłapanie błędów w moim tekście.

Polecana literatura

1. Ewa Opoka, *Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
2. Gianfranco Gambarelli, Zbigniew Łucki, *Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską*, Universitas, Kraków 2001.
3. Romuald Kolman, *Poradnik dla doktorantów i habilitantów*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1996.
4. Robert Chwałowski, *Typografia typowej książki*, Helion, Gliwice 2001.

Pozycje literatury dla dociekliwych

5. Barbara Osuchowska, *Poradnik redaktora i autora. Nauki ścisłe i technika*, Wydawnictwo PTWK, Warszawa 1988.
6. Piotr Kresak, *Poradnik dla tłumaczących oprogramowanie firmy Lotus*, 1999.
<http://www.piotr.kresak.pl/konwen222.htm>
7. Adam Podstawczyński, *Język polski w tłumaczeniach technicznych*, 2008.
http://podstawczynski.com/bledy_jezykowe.html
8. Maciej Malinowski, *boby było lepiej*, Wydawnictwo Promo, Kraków 2002.
9. Maciej Malinowski, *Co z tą polszczyzną*, Wydawnictwo Promo, Kraków 2007.
10. Maciej Malinowski, *Obcy język polski*, Wydawnictwo Westa-Druk Mirosaw Kulis, Łódź 2003.
11. J. Wytrębowski, *O poprawności językowej publikacji naukowo-technicznych*, kwartalnik Zagadnienia Naukoznawstwa nr 1 (179), s.127-136, 2009.
<http://www.elka.pw.edu.pl/RepoPW/docstore/download.seam?fileId=WEiTI-40f3f324-c438-48f2-bc3d-25fda9029cf2>
12. Czesław Cempel, *Jak pisać i publikować pracę naukową*.
<http://www.wbc.poznan.pl/dlibra/docmetadata?id=8889&from=&dirids=1>

Użyteczne strony WWW

13. <http://www.idg.pl/sloownik/glowna.asp>
14. <http://marcinmilkowski.pl/pl/sownik-informatyczny-topmenu-34>
15. <http://obcyjezykpolski.strefa.pl>
16. <http://www.sloownik-online.pl/index.php>
17. <http://sjp.pwn.pl/>
18. <http://synonimy.ux.pl/>
19. <http://www.synonimy.pl/>
20. Poprawna interpunkcja w internecie, <http://taat.pl/artykuly/interpunkcja/>
21. Zasady pisowni i interpunkcji, <http://so.pwn.pl/zasady.php?id=629734>
22. Klasy dokumentów dla LaTeX z polskimi zasadami typograficznymi
<http://www.mimuw.edu.pl/~wolinski/tex/>
23. *Informacje dla autorów prac naukowych, magisterskich, dyplomowych*.
<http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/instrukcja-dla-autorow>

Wybrane poradniki dla dyplomantów (czasami wyrażające sprzeczne opinie!)

24. Jerzy Chrzęszcz, *Jak napisać i obronić pracę dyplomową*.
http://www.ii.pw.edu.pl/ii_eng/layout/set/print/content/download/1714/12148/version/1/file/JNiOPD_090304.pdf
25. Tomasz Starecki, *Praca dyplomowa – jak realizować, jak pisać i dlaczego*.
<http://www.ise.pw.edu.pl/impuls/Dyplom.pdf>

26. Maciej Drozdowski, *Jak pisać prace dyplomowe - uwagi o formie*.
http://www.cs.put.poznan.pl/mdrozdowski/dyd/txt/jak_mgr.html
27. Krzysztof Czarnocki, *Informacje dla autorów prac magisterskich, dyplomowych*.
http://www.czarnocki.pollub.pl/Wytyczne_pisania_prac_magisterskich_i_licencjackich.pdf
28. Tadeusz Kaczmarek, *Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską*.
http://bg.univ.szczecin.pl/pliki/poradnik_dla_studentow.pdf