

[MACI_ERZATOR37]

Gazetka redagowana przez Koło Naukowe Matematyków Uniwersytetu Śląskiego



Witamy w kwietniowym numerze [MACI_ERZATORa]!

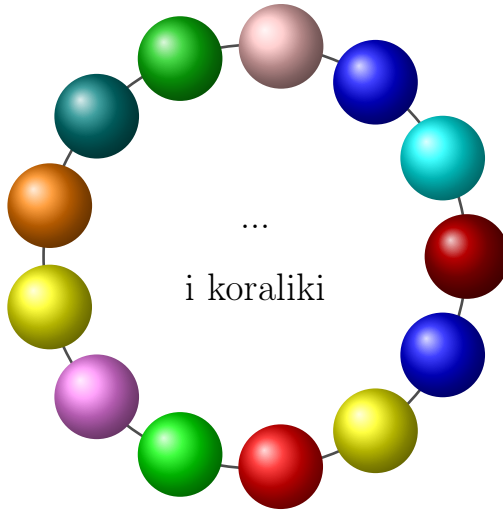
W tym miesiącu proponujemy Wam topologiczną wersję pokera i kombinatoryczny dowód Małego Twierdzenia Fermata z koralikami w roli głównej. Zamieściliśmy też kolejne zadania z Ligi Matematycznej.

Od tego numeru proponujemy Wam dwa nowe cykle. Pierwszy z nich (dodany w formie wkładki) to *Kącik T_EXowy*, drugi – $\begin{document}$. Co wyróżnia je spośród pozycji dostępnych w Internecie? Autorki są studentkami naszego Instytutu, a zatem doskonale wiedzą, co sprawia studentom najwięcej problemów.

Postanowiliśmy poruszyć również ważny problem, z którego skali być może większość osób nie zdaje sobie sprawy. To zjawisko autyzmu. Chcemy oswoić tę tematykę. Stąd też na okładce słynni autyści i osoby o autyzm podejrzewane.

Redakcja

[Twierdzenie Fermata]



Udowodnimy w niezwykły sposób¹ twierdzenie Fermata:

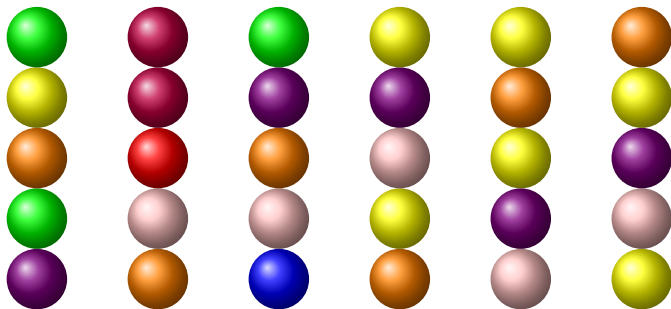
Jeżeli $a \in \mathbb{N}$, $p \in \mathbb{P}$, to $a^p \equiv a \pmod{p}$.

Twierdzenie to często jest nazywane Małym Twierdzeniem Fermata, chociaż ma ono wiele zastosowań w matematyce. Standardowy dowód tego twierdzenia można znaleźć w podręcznikach do teorii liczb (często jednak jest ono po prostu podawane jako wniosek z Twierdzenia Eulera). Istnieje wiele dowodów Małego twierdzenia Fermata, często wykorzystujące metody rozmaitych dziedzin matematyki, jak na przykład teorii grup bądź teorii układów dynamicznych². Zdecydowanie najciekawszy jest jednak dowód kombinatoryczny, który nie wymaga żadnych przeliczeń a jedynie nieco wyobraźni.

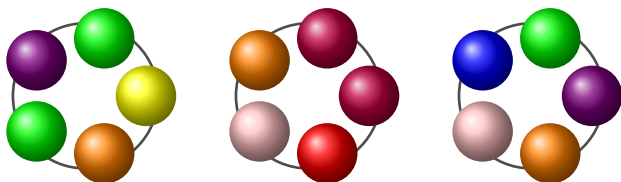
Przyjmijmy, że mamy do dyspozycji koraliki w a kolorach, po p z każdego rodzaju. Jeżeli chcemy nawlec p z tych koralików na nitkę, to możemy to oczywiście zrobić na a^p sposobów. W dalszej części artykułu nawleczenie koralików na nitkę będziemy krótko nazywać „nawleczeniem”. Niech na przykład $a = 8$, $p = 5$; założmy, że mamy do dyspozycji koraliki w kolorach: niebieskim, czerwonym, zielonym, żółtym, pomarańczowym, różowym, fioletowym i fioletowym. Przykładami nawleczeń mogą być:

¹ Idea dowodu pochodzi od Solomona W. Golomba, profesora Uniwersytetu w Oslo (grudzień 1956).

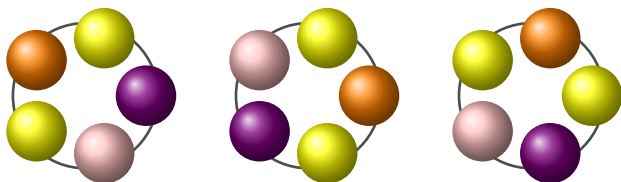
² Dowody te można znaleźć w artykule *Proofs of Fermat's little theorem* na portalu <http://en.wikipedia.org>



Wśród wszystkich nawleczeń istnieje a nawleczeń jednokolorowych (takich, w których użyliśmy koralików jednego rodzaju). Zatem, wszystkich nawleczeń niejednokolorowych jest $a^p - a$. Rozważmy teraz wszystkie nawleczenia niejednokolorowe. Dla każdego z nich, związując oba końce nitki otrzymujemy naszyjnik. Na przykład, pierwsze trzy nawleczenia z naszego przykładu dają nam takie naszyjniki:

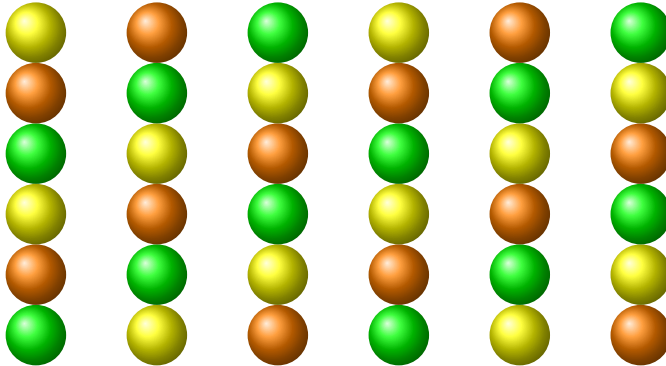


Trzy ostatnie nawleczenia dają w rezultacie:



Są to w istocie trzy identyczne naszyjniki. Zwróćmy uwagę, że każdy naszyjnik otrzymany z pewnego niejednokolorowego nawleczenia możemy otrzymać na p sposobów. Mianowicie, jeżeli z jakiegoś nawleczenia otrzymujemy ten naszyjnik, to $p - 1$ -krotnie przesuając w tym nawleczeniu ostatni koralik z jednej strony na pierwsze miejsce po drugiej stronie, otrzymujemy za każdym razem inne nawleczenie, z którego otrzymujemy jednak ten sam naszyjnik. Fakt, że naszyjnik będzie identyczny jest oczywisty, mniej oczywisty jest fakt, że wszystkie nawleczenia będą różne. W istocie, jedynie liczby pierwsze mają taką własność, że w dowolnym niejednokolorowym nawleczeniu, $p - 1$ -krotnie przesuując koralik z ostatniego miejsca

na jednym końcu na pierwsze miejsce na przeciwnym końcu, otrzymujemy za każdym razem inne nawleczenie. Przeprowadźmy chociażby tą procedurę na przykładowym nawleczeniu długości 6:

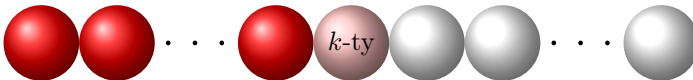


Jak widać, nawleczenia nie są różne.

Jednak, gdy p jest liczbą pierwszą, to nawleczenia takie są zawsze różne. Żeby to uzasadnić, ustalmy p i rozpatrzmy pewne niejednokolorowe nawleczenie (które dla wygody rysujemy poziomo; białe oznacza tutaj koralik o nieokreślonym kolorze):



Nawleczenie jest niejednokolorowe, więc pewien k -ty koralik ma inny kolor niż pierwszy (licząc od lewej; bez utraty ogólności nadajmy im odpowiednio różowy i czerwony kolor). Przypadek $k = p$ jest oczywisty. Załóżmy, że $k \neq p$.



Przesuwając $k - 1$ -krotnie ostatni koralik po prawej na początek lewej strony, otrzymujemy oczywiście różne nawleczenia. Jeżeli po k -krotnym przesuwaniu otrzymalibyśmy identyczne nawleczenie, to nasze nawleczenie musiałoby być postaci:



Ponieważ k z założenia było różne od 1 oraz p , zatem k jest właściwym dzielnikiem p — sprzeczność, bo p miała być liczbą pierwszą.

Identycznie rozumuje się w przypadku dowolnej mniejszej od p liczby przesunięć. To, że liczba przesunięć musi być wielokrotnością k jest oczywiste. Z drugiej strony, dla mniejszych od n wielokrotności k rozumując nie wprost, otrzymujemy podobnie jak wyżej rozbitcie nawleczenia na pewną liczbę cykli, różną od 1 i p co znów prowadzi do sprzeczności z założeniem, że p jest liczbą pierwszą.

Zatem z $a^p - a$ niejednokolorowych nawleczeń możemy otrzymać pewną liczbę naszyjników, przy czym każdy naszyjnik możemy uzyskać z p różnych nawleczeń. Wynika stąd, że p dzieli $a^p - a$, co dowodzi twierdzenia Fermata.

Mikołaj

[Kwietniowa Liga]

Kolejna odsłona naszej Ligi Matematycznej jest poświęcona teorii liczb. Rozwiązania zadań (niekoniecznie wszystkich) prosimy przesyłać na adres mailowy liga@knm.katowice.pl lub przynosić do pokoju 524. A oto kwietniowe zadania:

Zadanie 1. Udowodnić, że $13 \mid 4^{2n+1} + 3^{n+2}$ dla każdej liczby naturalnej n .

Zadanie 2. Udowodnić, że w ciągu $(10^n + 3)_{n \in \mathbb{N}}$ jest nieskończenie wiele liczb złożonych.

Zadanie 3. Jakie są cztery ostatnie cyfry liczby 117^{57315} ?

Zadanie 4. Udowodnić, że istnieje 11^{11} ! kolejnych liczb złożonych.

Zadanie 5. ☛ Udowodnić Wielkie Twierdzenie Fermata:

Równanie $x^n + y^n = z^n$ nie ma niezerowych rozwiązań w liczbach całkowitych dla $n \geq 3$.

dla n będącego wielokrotnością liczby 4.

Wskazówka: Pokazać, że równanie $x^4 + y^4 = z^2$ nie ma niezerowych rozwiązań w liczbach całkowitych.

Osoby, które poprawnie rozwiążą ostatnie zadanie, automatycznie otrzymają maksymalną liczbę punktów za zadania 1-4. Życzymy powodzenia!

Mikołaj

[\begin{document}]

czyli jak napisać pracę i nie zwariować

Rozpoczęcie studiów na kierunku związanym z naukami ścisłymi jawi się często jako koniec pewnej ery: koniec z wypracowaniami, rozprawkami i dyskusjami spod znaku „co poeta miał na myśli”. To oderwanie od humanistycznej rzeczywistości dla wielu osób (zwłaszcza udręczonych przygotowaniem do matury z języka polskiego licealistów) jest zjawiskiem pozytywnym, ba, pożądanym, jednak często skutkuje zanikaniem dobrych obyczajów z zakresu formułowania swoich myśli w formie pisemnej. Zjawisko to przebiega zazwyczaj stopniowo i niepostrzeżenie, a z jego konsekwencji zdajemy sobie sprawę dopiero wtedy, gdy nieoczekiwanie zostajemy zmuszeni do napisania dłuższego tekstu – na przykład pracy licencjackiej. Pomimo że naukowy charakter tekstu odróżnia go od licealnych wypracowań, zapewne wielu spośród nas, ślęcząc przed pustym ekranem komputera, przekonywało się, jak bardzo użyteczne okazują się zdobyte na zajęciach języka polskiego umiejętności.

W serii artykułów postaramy się przypomnieć czytelnikom [Macierzatora] najważniejsze zasady, których znajomość z pewnością ułatwi pisanie referatów i prac seminaryjnych, licencjackich czy magisterskich.

Cykl nasz rozpoczniemy od wstępu – dosłownie. Jak powinien wyglądać wstęp takiej pracy?

PO CO W OGÓLE JEST WSTĘP?

Wyobraź sobie, że przychodzisz na pierwszy wykład z jakiegoś przedmiotu, a tam wykładowca bez słowa zaczyna pisać *Definicja 1.1*. Albo: otwierasz sobie spokojnie książkę, a tam pierwsze zdanie to *Niech X będzie zbiorem niepustym*. I tak oto niespodziewanie rzucony bez przygotowania w wir wydarzeń... zapewne porzucasz książkę lub wykład.

Przeglądając kolejne książki i artykuły podczas poszukiwań źródeł do swojej pracy, zapewne ciepło pomyślisz, o autorze, który w pierwszych zdaniach swego tekstu określi, o czym on dokładnie traktować będzie – dzięki czemu zorientujesz się, czy przeczytanie jego dzieła będzie Ci naprawdę potrzebne, po zaledwie parominutowej lekturze.

I właśnie z głównie tych dwóch powodów warto napisać dobry wstęp³.

³ Jeśli właśnie – poniekąd, całkiem przytomnie – pomyślałeś o tym, jakie są szanse na to, że ktoś kiedyś będzie chciał przeczytać Twoją pracę seminaryjną czy magisterską, uwzględnij, że: po pierwsze, przeczyta ją Twój promotor (a w drugim przypadku też recenzent); a po drugie – że w przyszłej pracy zawodowej zapewne będziesz tworzył coś, co trafi do szerszego grona, a pisząc prace uczelniane, takie umiejętności masz ćwiczyć.

CO NALEŻY UMIEŚCIĆ WE WSTĘPIE?

Po lekturze poprzedniego akapitu odpowiedź jest chyba prosta: wstęp pracy powinien być czymś w rodzaju połączenia abstraktu pracy i nieco historycznego do niej wprowadzenia.

CZEGO NIE NALEŻY UMIESZCZAĆ WE WSTĘPIE?

Tak zwanego lania wody. Jeśli nie wiemy, co tam napisać – warto wybrać się do czytelnika i przeczytać nieco wstępów do książek i artykułów związanych z naszym tematem.

Anegdotycznych wprowadzeń. „Czy X łączy się z Y? Jaki jest stosunek A i B?” (w domyśle: „Na te i więcej pytań poznacie państwo odpowiedź...”) brzmi bardziej jak początek kiego romansu.

Osobistych wynurzeń i refleksji, szczególnie takich, jak „X jest trudną dziedziną i wiele dowodów jest mało (w domyśle: dla autora) zrozumiałych...”

JAK NAPISAĆ DOBRZE WSTĘP?

Mało jest momentów bardziej demotywujących od tego, gdy zasiadamy do pracy uzbrojeni w nowo nabytą wiedzę teoretyczną i odkrywamy, że znajdujemy się w punkcie wyjścia. Niby wiemy co i jak, ale na ekranie komputera pod tytułem pracy wciąż miga tylko smętnie samotny kursor. Co robić?

Przede wszystkim – lepiej nie zaczynać od pisania wstępu. Wprawdzie to podejście kłóci się nieco z naszą intuicją (a intuicja dla matematyka – rzecz święta!), ale czasami najlepiej wstęp zostawić sobie na sam koniec pisania pracy. Przecież ma on być wprowadzeniem do właściwej części tekstu, a jeśli jeszcze nie do końca wiemy, co się w niej znajdzie, jego zredagowanie może być naprawdę kłopotliwe. Unikniemy w ten sposób także nieustannych poprawek – nawet z przygotowanym planem możemy w trakcie pracy zmienić zdanie na temat kolejności przedstawiania zagadnień czy tego, na które fragmenty będziemy chcieli zwrócić szczególną uwagę, a przecież wstęp powinien o tym informować. Gdy spojrzymy na problem z tej strony, zostawienie sobie wstępu na zakończenie wydaje się być już jak najbardziej naturalne. Nie wspominając już o tym, że gdy spodziewamy się kłopotów z tą częścią pracy, odłożenie jej napisania na później może zdecydowanie przyspieszyć cały proces.

JAK WYGLĄDA DOBRZE NAPISANY WSTĘP?

Otwórzmy pierwszy rozdział *Wstępu do teorii prawdopodobieństwa* autorstwa Jacka Jakubowskiego i Rafała Sztencła – książki, z którą bliższy

kontakt nawiązał (lub wkrótce to uczyni) chyba każdy student matematyki w naszym instytucie. Czytamy:

Teoria prawdopodobieństwa zajmuje się zdarzeniami, pojawiającymi się przy wykonywaniu doświadczeń losowych, czyli takich, których wyniku nie da się z góry przewidzieć, a jednocześnie dających się powtarzać w tych samych warunkach. Dobrymi przykładami tego rodzaju doświadczeń są gry hazardowe, których analiza dała w XVII w. początek teorii prawdopodobieństwa. Ale drugim, równie ważnym impulsem do powstania teorii były tak zwane zjawiska masowe, w szczególności statystyki urodzeń i zgonów.

W dalszej części tego rozdziału sprecyzujemy pojęcie doświadczenia losowego i powiemy, jak skonstruować jego model matematyczny. Najpierw jednak przeanalizujemy kilka typowych przykładów. Nie da się chyba ominąć najprostszego doświadczenia – rzutu monetą.

Jak widać, w kilku zdaniach został określony temat tekstu i skrócona charakterystyka działu matematyki, którego dotyczy (wraz z krótką informacją historyczną). Dodatkowo przedstawiony został zarys tekstu – wiemy, jakie zagadnienia zostaną omówione i na które zostanie położony szczególny nacisk.

Tak właśnie wygląda dobrze napisany wstęp.

Magda

[Topologiczny poker]

Czyli matematycy wzięli się do kart. Ratuj się, kto może! Z drugiej strony, gdyby wszyscy matematycy grali tylko w tę wersję pokera, którą mam zamiar wam przedstawić, nie byłoby teraz tego całego problemu ze stołami do pokera na całym świecie, przejmowanymi przez matematyków oraz programy do liczenia prawdopodobieństw.

W każdym razie, dzisiaj chciałem przyjrzeć się topologicznej wersji pokera, czyli temu, co powstaje, gdy matematyk po jednym napoju za dużo przygląda się kartom i stwierdza, że w sumie 2, 3, 5, 7 i kilka innych kart to od strony topologicznej jedno i to samo. Gra po raz pierwszy pojawiła się prawdopodobnie w Internecie na pewnym anonimowym forum i stąd Autor nie jest w stanie oddać należnych honorów jej twórcy.

Ci z Was, którzy słyszeli o grze Banacha-Mazura, pewnie już złapali się za głowy z myślą „O nie, i co teraz? Zamiast kart gramy zbiorami i kto ma zbiory sumujące się do zbioru z własnością Baire’a, ten ma „strita”? Każdy gracz otrzymuje 2^c zbiorów? Jest nieskończenie wielu graczy? Po

co ktoś w ogóle zajmuje się takimi rzeczami?” Otóż nie. Paradoksalnie, topologiczny poker to po prostu delikatna modyfikacja pokera, zwracająca w kartach większą uwagę nie na pokrywanie się symboli czy kolorów, a na topologiczną równoważność (w jakimś tam sensie – o tym dalej) symboli.

Karty dzielimy na cztery klasy. Pierwszą – i najniższą – stanowią 2, 3, 5, 7, J , K – wszystkie one mogą być w sposób ciągły zdeformowane do punktu. Nazwijmy je „blotkami”.

Drugą klasę stanowią karty topologicznie równoważne literze „o” – mianowicie 4, 6, 9, A . Nazwijmy je „ołami”.

Jednoelementową klasę „blotki połączonej z ołem” stanowi 10, niech więc ta karta będzie trzecia w kolejności starszeństwa. Nazwiemy ją splitem.

Najwyższa klasa to „duple”, czyli 8 i $Q - Q$ w kartach, z kreseczką przechodzącą przez całą literę, jest równoważna ósemce (a kto nie wierzy, niech weźmie talię do rąk i sam sprawdzi).

Teraz, ktoś może zaprotestować, że przecież na przykład J i K nie są homeomorficzne (traktując je jako linie o zerowej „grubości”) – jest to oczywiście prawda i na forum, na którym gra została po raz pierwszy zaproponowana, rozgorzała dyskusja o żarze właściwym tylko internetowym dyskusjom na kompletnie odjechane tematy. W kolejności chronologicznej zaproponowano następujące wyjaśnienia tego problemu:

- Miast homeomorfizmów, rozpatrując klasy homotopii stwierdzamy, że figury w danej klasie mają te same grupy fundamentalne, więc są topologicznie równoważne od tej strony⁴.
- Możemy rozpatrywać wszystkie figury jako posiadające pewną „grubość” figury na płaszczyźnie – wtedy oczywiście takie niewielkie deformacje nam nie przeszkadzają.
- Najpoważniejsze rozwiązanie to, oczywiście, „to czyni grę lepszą, więc jeśli nie grasz z prawdziwym topologiem, to zapewne to i tak przejdzie bez komentarza” :)

Jak teraz się gra? Wersji pokera jest obecnie mnóstwo, więc nie będziemy tu pisać o samych sposobach obstawiania – każdy może wymyślić sobie własne. Pierwszą różnicą jest to, że zamiast pięciu kart dostajemy siedem... ale tylko pięć z nich liczy się w ostatecznym rozrachunku. Dlaczego? Otóż karty możemy tu ze sobą „łączyć” – to znaczy blotkę z ołem możemy

⁴Tak, specjalnie ujęliśmy to tak skomplikowanie.

połączyć w splita, a dwa oły – w dubla („ale dwa koła i ósemka to nie to samo!” – kanoniczne wytłumaczenie to ponownie „wtedy gra jest lepsza”).

Oczywiście dokładny sposób rozkładania kart zależy od graczy – twórca proponuje „dwie do ręki, cztery widoczne dla wszystkich, ostatnia do ręki”, najwyraźniej wzorując się na wersji pokera Texas Hold'em (aczkolwiek nie do końca). Układy punktowane to para, dwie pary, trójka, full, kareta (cztery takie same) i poker (pięć takich samych). Wyższe rangi pokonują niższe w razie tego samego układu.

I taka wiedza już nam wystarczy do gry! Pozostaje obstawiać i empirycznie stwierdzić, jak działają zadania „o ruinie gracza” z rachunku prawdopodobieństwa. Kto wie, być może w swoim czasie ta drobna topologiczna innowacja wniesie powiew świeżości do pokerowych stołów i znajdzie dla siebie miejsce na karcianych salonach. Matematycy – do kart!

Niewinny Rosomak

[O pewnej zapomnianej dacie]

Jestem wolontariuszem. Jestem korepetytorem autystycznego chłopca. Chcę zwrócić uwagę na jedną szczególną datę – ważną dla prawie co setnego mieszkańca naszej planety. To jest 2 kwietnia. To tego dnia obchodzimy Światowy Dzień Autyzmu.

Autyzm jest szeroką rodziną zaburzeń rozwojowych o wielorakich przyczynach. Powoduje ogromne trudności w kontaktach społecznych. Autystycy często się izolują, żyją jakby w odrębnym świecie. Mają problemy z wyrażaniem swoich uczuć, często nie rozumieją intencji i oczekiwań innych osób. Są nadwrażliwi na rozmaite bodźce, źle znoszą zmiany. Często zachowują się „dziwnie”, na przykład powtarzają pewne gesty. Częściej chorują chłopcy.

Niektórzy autystycy posiadają niezwykłą pamięć oraz uzdolnienia, zwykle matematyczne lub artystyczne. Szacuje się, że prawie połowa autystów, którzy decydują się na studia, wybiera matematykę, bądź informatykę, a co za tym idzie jest spore prawdopodobieństwo, że będzie się uczestniczyło w zajęciach z jednym z nich, a nawet... okaże się on twoim wykładowcą, bądź ćwiczeniowcem.

Podam teraz spis zasad życia z autystą na uczelni. Wiele z nich jest dość oczywistych.

1. Chcę uczulić na to, że wszyscy się różnimy. Ta inność występuje w charakterach, poglądach i żaden z nich nie może być powodem do dyskryminacji. Także zdrowie i psychika.
2. Gdy podejrzewamy autyzm, warto zajrzeć do publikacji na ten temat. Sporo informacji jest też na forach i portalach internetowych.
3. Ważne jest, zwłaszcza w wypadku studentów I roku, aby znalazła się osoba, która oprowadzi po uczelni, pokaże, gdzie są kluczowe punkty wydziału i będzie pilnowała terminów, a także z początku będzie uczyła uczelnianych konwenansów społecznych i znajdzie pomoc w cięższych przypadkach. Dla autysty początek pierwszego roku studiów jest szalenie trudny.
4. Pomagamy dyskretnie, zwłaszcza kiedy choroba aż tak nie rzuca się w oczy. Wielu autystów nie chce sobie nakładać etykietki i to trzeba uszanować i uwzględnić.
5. Warto poinformować autystę, gdzie jest biuro studentów niepełnosprawnych. Tam nie tylko pomogą zdobyć potrzebne udogodnienia, ale także mają często dostęp do specjalistów (takich jak psycholodzy czy fizjoterapeuci).
6. Zgodzę się, że osoby autystyczne czasem zachowują się niedopuszczalnie, jednak samo ich ganieńie nic nie pomoże. To, że student na przykład nie mówi *dzień dobry*, albo zwraca się do dziekana „*Cześć Józek*” nie musi świadczyć o lekceważeniu, niewychowaniu, bo autysta często nie rozumie norm.
7. Naszym zadaniem wobec osób różniących się jest wpieryw ich poznać i chociaż spróbować polubić. Często spotykałem się z przypadkami, także osobiście, gdy osoba nieobliczalna, przy okazaniu jej odrobiny zrozumienia okazywała szacunek. Szacunek jest odczuciem zaraźliwym – jeżeli ktoś okaże zrozumienie danej osobie i zdobędzie jej przyjaźń może dzięki powstałej ewentualnej więzi stać się bardzo posłuszna i w ten sposób, specjalnie dla Ciebie, część złych zachowań wyeliminować. Czego się w końcu nie zrobi, żeby mieć przyjaciela? Twoje ciepłe słowo może sprawić, że człowiek się nie podda, łatwiej przyjmie wszelkie nieprzyjemności związane z jego odrębnością. Dobre serce, cierpliwość i pozytywne myślenie potrafią czynić cuda.
8. Jak czasem coś skrytykować? Uwagi czysto osobowe takie jak „*jesteś leniwy*” warto zamienić na uwagi dotyczące powodu naszej złości na przykład „*czemu nie podniosłeś książki?*”. Koniecznie wyraźnie, ale spokojnie.

9. Warto poznać zainteresowania chorego. W nauce – można w je aranżować. Na przykład jak ktoś lubi superbohaterów, to uwaga „*Iron Man nie nakłębłby w tej sytuacji*” powinna zdać egzamin; nie wspominając o pogłębianiu więzi, która nie wykształca się w naturalny sposób u osób chorych. Tak samo ważne jest poznanie przyzwyczajzeń, często dziwnych. Jak masz możliwość, to też je uwzględnij. Ułatwisz sobie i jemu życie.
10. Istotne jest też, kiedy autysta jest osobą nadrzędną – na przykład wykładowcą. Autyzm ma wpływ na sposób nauczania, czy oceniania. Wówczas warto by je poznać głębiej i uzgodnić zawczasu, wszelkie terminy i nie przekładać ich.

Większość z zasad życia z autystą jest prosta i opiera się na zasadzie *nie rób drugiemu co tobie niemiłe*.

Ten artykuł napisałem aby walczyć z odrzuceniem, niezrozumieniem, które towarzyszą nie tylko chorym, ale i osobom, które wykazują wobec nich serdeczność. Długo nie zapomnę jak rozmawiałem z jednym z nich, słysząc od czasu do czasu niezbyt wybredne uwagi typu „*ty popatrz, on ma kolegę*”.

Wśród osób, które mają autyzm, albo się podejrzewa, że mogli mieć wyróżnia się między innymi Alberta Einsteina, Andy’ego Warhola czy Thomasa Jeffersona.

Obejrzyjcie też film *Rain Man*.

Adam Wrzesiński

[Stopka redakcyjna]

Redaktor naczelny: Mateusz Jurczyński

Sekretarz redakcji: Joanna Zwierzyńska

Kontakt z redakcją bezpośrednio w pokoju KNM (p.524) lub elektronicznie:

macierzator@knm.katowice.pl

Wszystkie archiwalne numery [Macierzatora] dostępne są również w wydaniu elektronicznym na stronie internetowej KNM UŚ: *www.knm.katowice.pl*.

kwiecień 2011

[Kącik T_EXowy część 1]

czyli czym jest T_EX i od czego zacząć — pierwszy dokument.

Rozpoczynamy na łamach [MACI_ERZATORa] cykl artykułów, w którym pomożemy Wam „zaprzyjaźnić się” z T_EXem. Wydanie elektroniczne (wersja rozszerzona) będzie również dostępne na stronie internetowej KNM UŚ (www.knm.katowice.pl) oraz forum KNM UŚ (www.knm.idl.pl).

Beata Łojan

Co to jest T_EX?

Autorem systemu składu drukarskiego T_EX jest — amerykański matematyk i informatyk — profesor Donald E. Knuth z Uniwersytetu Stanforda. T_EX jest językiem programowania o specyficznej składni i dużej liczbie poleceń (pierwotnych jest około 300) pozwalającym na złożenie dokumentu, w tym tekstów matematycznych, w sposób automatyczny.

Z poleceń pierwotnych zostały stworzone zestawy instrukcji, które wraz ze wzorcami przenoszenia wyrazów tworzą format. \LaTeX ¹ nie jest samodzielnym środowiskiem programistycznym, a jedynie zestawem makr T_EXa. Tworzenie tekstu w \LaTeX u opiera się na zasadzie WYSIWYM². Zadaniem autora jest określenie logicznej struktury dokumentu, a T_EX zajmuje się graficznym „ułożeniem” tekstu.

Plik źródłowy

Plik źródłowy \LaTeX a jest po prostu plikiem tekstowym, zawierającym polecenia formatujące wpisywane przez nas tekst. W nazwach instrukcji rozróżniane są małe oraz duże litery. Nie jest również możliwe używanie polskich liter diakrytycznych.

Znaki #, \$, %, &, _, ^, {, }, \ mają „specjalne” znaczenie dla \LaTeX a. Każde T_EXowe polecenie rozpoczynamy znakiem \ (ang. *backslash*), symbol % (*procent*) używany jest do umieszczania komentarzy w pliku źródłowym. Znakiem \$ (*dolar*) otwieramy i zamykamy środowisko matematyczne, natomiast symbole _ i ^ oznaczają odpowiednio indeks dolny i górny. Nawiasy klamrowe {, } określają zakres działania polecenia.

Plik źródłowy posiada określoną strukturę, wyróżniamy dwie części — *preambułę* i *część główną*. Gdy pracujemy nad dużym dokumentem,

Preambuła

```
\documentclass[opcje]{klasa}
\usepackage[opcje]{nazwa_pakietu}
```

Część główna

```
\begin{document}
treść dokumentu
\end{document}
```

jak na przykład książka, warto podzielić plik źródłowy na mniejsze części. Korzystając z instrukcji `\include{plik}` lub `\input{plik}` dołączamy kolejne części do pliku głównego. Pierwsze polecenie rozpoczyna skład dołączanego pliku od nowej strony, a drugie wstawia zawartość pliku

¹Jeden z formatów. Twórcą pierwszej wersji \LaTeX a jest Leslie Lamport.

²**What You See Is What You Mean** – To co widzisz jest tym, o czym myślisz.

w miejscu użycia instrukcji. Aby T_EX wiedział jakie pliki chcemy dołączyć najlepiej umieścić je w folderze w którym zapisaliśmy plik główny.

Klasy dokumentów:

- ❶ letter – listy,
- ❷ article – artykuły,
- ❸ report – dłuższe prace,
- ❹ book – książki,
- ❺ beamer – prezentacje.

W preambule określamy do jakiej klasy L^AT_EX ma przetworzyć dany plik. Służy do tego instrukcja `\documentclass[opcje]{klasa}`, gdzie *klasa* to rodzaj naszego dokumentu i musimy ją obowiązkowo podać, *opcje* pozwalają

zmieniać sposób działania klas, nie są one jednak obowiązkowe — nie wpisując nic L^AT_EX zastosuje opcje domyślne dla danej klasy (tab. 1). Ponadto dostępne są także tzw. polskie klasy dokumentów autorstwa M. Wolińskiego, będące odpowiednikami podstawowych klas L^AT_EXowych: *mwart* – *article*, *mwrep* – *report*, *mwbk* – *book*. Klasy te uwzględniają polskie zwyczaje typograficzne. Ważniejsze opcje klas:

- ❶ stopień pisma użytego w dokumencie – 10pt, 11pt, 12pt;
- ❷ format papieru – *letterpaper* (11in × 8.5in), *legalpaper* (14in × 8.5in), *executivepaper* (10.5in × 7.25in), *a4paper* (297mm × 210mm), *a5paper* (210mm × 148mm), *b5paper* (176mm × 250mm);
- ❸ skład wielołałowy – *onecolumn* (skład jednokolumnowy), *twocolumn* (skład dwukolumnowy);
- ❹ druk dokumentu – *oneside* (jednostronny), *twoside* (dwustronny);
- ❺ rozmieszczenie rozdziałów – *openright* (rozpoczęcie nowego rozdziału na stronie nieparzystej (prawej)), *openany* (rozpoczęcie rozdziału na dowolnej stronie);
- ❻ strona tytułowa – *notitlepage* (rozpoczęcie składu na stronie tytułowej), *titlepage* (tytuł na oddzielnej stronie);
- ❼ orientacja strony – *landscape* (poziomo), *portrait* (pionowo);

klasa	opcje domyślne
letter	letterpaper, 10pt, oneside, onecolumn
article	letterpaper, 10pt, oneside, onecolumn, notitlepage
report	letterpaper, 10pt, oneside, onecolumn, titlepage, openany
book	letterpaper, 10pt, twoside, onecolumn, titlepage, openright

Tabela 1: Domyślne opcje klas

Przykładowo wpisując `\documentclass[11pt,a4paper]{article}` otrzymamy dokument złożony w klasie *article*, pismem o stopniu 11pt, na papierze formatu A4 (297mm × 210mm).

Użytkownicy L^AT_EXa sięgają po pakiety — zestawy makr i instrukcji rozszerzających jego możliwości, gdyż sam L^AT_EX nie ma możliwości dołączenia grafiki, czy kolorowania tekstu. Pakiety dołączamy za pomocą instrukcji `\usepackage[opcje]{pakiet}`, gdzie *pakiet* oznacza nazwę pakietu, a *opcje* to lista opcji dostępnych dla danego pakietu.

Minimum jakie musi zawierać nasz plik źródłowy, abyśmy mogli rozpocząć pisanie w języku polskim przedstawia poniższy przykład.

Wpisywanie polskich znaków bezpośrednio z klawiatury przy użyciu klawisza **Alt** możliwe jest po dołączeniu pakietu obsługującego odpowiednią stronę kodową. W \TeX u do kodowania znaków diakrytycznych służy pakiet `inputenc`. Dołączamy go z opcją `latin2` dla dokumentów kodowanych w standardzie iso 8859-2 (system Unix/Linux), z opcją `cp1250` dla kodowania w standardzie cp 1250 (system MS Windows) oraz dla dokumentów unikodowych z opcją `utf8`.

Pakiet `polski` zawiera wzorce dzielenia wyrazów oraz powoduje „spolszczenie” \TeX a, tzn. rozdziały będą Rozdziałami, a nie „Chapterami”, czy na przykład pojawi się nagłówek „Spis treści” zamiast „Contents”.

Składanie tekstów wielojęzycznych w \TeX u umożliwia nam pakiet `babel`. Umieszczamy go zamiast pakietu `polski` z listą wybranych przez nas języków w opcjach pakietu. Domyślnym językiem dokumentu będzie ten znajdujący się na końcu listy, chcąc przejść na inny język z listy używamy polecenia `\selectlanguage{nazwa_języka}`.

Plik źródłowy

```
\documentclass{article}
\usepackage{polski}
\usepackage[cp1250]{inputenc}
\begin{document}
Mój pierwszy dokument.
\end{document}
```

Struktura dokumentu

Dzieląc dokument na rozdziały, sekcje, paragrafy, umieszczając w odpowiednim miejscu spis treści, skorowidz czy bibliografię pomagamy czytelnikowi orientować się w tekście. Służą do tego instrukcje \TeX owe, których autor musi użyć w odpowiedniej kolejności.

Polecenie `\maketitle` umieszczone zaraz po `\begin{document}` tworzy stronę tytułową, której zawartość ustalana jest przez instrukcje wpisane w preambule `\title{...}`, `\author{...}` (gdy praca ma kilku autorów ich nazwiska oddzielamy instrukcją `\and`) oraz `\date{...}` (nieobowiązkowe, jeśli je pominiemy, to \TeX wstawi datę ostatniej kompilacji).

Do podziału dokumentu, służą nam odpowiednie instrukcje (tab. 2).

article	report	book
<code>\part{...}</code>	<code>\part{...}</code>	<code>\part{...}</code>
<code>\section{...}</code>	<code>\chapter{...}</code>	<code>\chapter{...}</code>
<code>\subsection{...}</code>	<code>\section{...}</code>	<code>\section{...}</code>
<code>\subsubsection{...}</code>	<code>\subsection{...}</code>	<code>\subsection{...}</code>
<code>\paragraph{...}</code>	<code>\subsubsection{...}</code>	<code>\subsubsection{...}</code>
<code>\subparagraph{...}</code>	<code>\paragraph{...}</code>	<code>\paragraph{...}</code>
	<code>\subparagraph{...}</code>	<code>\subparagraph{...}</code>

Tabela 2: Instrukcje podziału dokumentu

Instrukcja `\part{...}` nie wpływa na numerację rozdziałów. Wszystkie polecenia posiadają wersję „gwiazdkową” tzn. `\chapter*{...}`, która powoduje, że rozdział pojawi się w tekście, ale nie on będzie numerowany

oraz nie znajdzie się w spisie treści. W spisie możemy umieścić go korzystając z instrukcji `\addcontentsline{spis}{poziom}{śródtytuł}`, gdzie *spis* to rozszerzenie nazwy pliku, w którym ma być zapisana informacja, *poziom* – nazwa polecenia podziału dokumentu, a *śródtytuł* sam tytuł danego rozdziału. Przykładowo:

```
\section*{Tytuł sekcji} \addcontentsline{toc}{section}{Tytuł sekcji}.
```

Jeśli chcemy, aby tytuł w spisie treści był inny, niż ten w treści dokumentu, to tekst który ma się znaleźć w spisie umieszczamy jako opcjonalny argument polecenia podziału. Przykładowo:

```
\section[Plik źródłowy]{Struktura pliku źródłowego, czyli od czego zacząć}
```

Spis treści tworzony jest na podstawie, wprowadzonego przez nas, podziału dokumentu. W miejscu wystąpienia polecenia `\tableofcontents` T_EX wstawia spis treści. Do otrzymania poprawnego spisu treści konieczna jest przynajmniej dwukrotna kompilacja dokumentu.

Przypisy tworzymy korzystając z instrukcji `\footnote{...}`. Tekst przypisu umieszczany jest na dole strony i zostaje oddzielony od tekstu głównego linią. Polecenie to umieszczamy bezpośrednio po słowie lub zdaniu, do którego się odnosi.

Za pomocą instrukcji `\pagestyle{styl}` umieszczonej w preambule dokumentu ustalamy globalnie (tzn. dla całego dokumentu) *styl* stron, umieszczając je w treści dokumentu zmieniamy *styl* od strony, na której pojawi się polecenie. Chcąc zmienić styl tylko dla bieżącej strony korzystamy z `\thispagestyle{styl}`. Mamy cztery możliwości wyboru *stylu*:

- ❶ `plain` – pagina górna jest pusta, dolna zawiera numer strony.
- ❷ `empty` – pagina dolna i górna są puste;
- ❸ `headings` – główka zawiera numer strony i tytuł, stopka jest pusta;
- ❹ `myheadings` – tak jak `headings` – stopka jest pusta, a treść główki określamy instrukcjami `\markright{tekst}`, `\markleft{tekst}` lub `\markboth{tekst lewy}{tekst prawy}`.

Spis literatury możemy przygotować korzystając z otoczenia `thebibliography`. Każda pozycja ma postać `\bibitem{etykieta}`. W tekście możemy odwołać się do

pozycji z bibliografii za pomocą instrukcji `\cite[...]{etykieta}`. W nawiasach kwadratowych podajemy dodatkowe informacje, które chcemy podać odwołując się w tekście do danej pozycji.

```

Literatura
\begin{thebibliography}[9]
\bibitem{etykieta1}
\bibitem{etykieta2}
\end{thebibliography}
```

Literatura

- [1] Polska Grupa Użytkowników Systemu T_EX, <http://www.gust.org.pl>
- [2] Comprehensive T_EX Archive Network, <http://www.ctan.org>
- [3] T.Oetiker, H.Partl, I.Hyna, E.Schlegl, *Nie za krótkie wprowadzenie do systemu T_EX2_ε*
