

SYLABUS MODUŁU (PRZEDMIOTU)

Kod modułu	EIT-1-407-s	Nazwa modułu	Systemy Operacyjne		
Osoba odpowiedzialna za moduł		Dr hab. Leszek Kotulski			
Osoby prowadzące zajęcia		Dr hab. Leszek Kotulski, mgr inż. Weronika T. Adrian			
Wydział	EAIiIB				
Kierunek	Informatyka Stosowana				
Specjalność					
Profil kształcenia	ogólnoakademicki				
Strona internetowa	http://geist.agh.edu.pl/did:so				
Poziom kształcenia (studiów)	studia pierwszego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	wykład + ćwiczenia laboratoryjne			Semestr	4
Język prowadzenia zajęć	Polski				

Opis efektów kształcenia dla modułu (przedmiotu)									
numer efektu kształcenia	Student, który zaliczył moduł (przedmiot) wie/umie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do) EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)						
W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, zasad ich działania, podstawowych problemów związanych z zarządzaniem zasobami systemu komputerowego i algorytmów ich rozwiązywania	K_W09	Egzamin						
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie programowania współbieżnego i rozproszonego, podstawowych problemów występujących w programach współbieżnych i rozproszonych	K_W06	Egzamin						
U1	potrafi dobierać funkcje i mechanizmy służące do pracy z plikami i procesami oraz właściwie zastosować je w praktyce	K_U09	Kartkówki, Kolokwium						
U2	umie korzystać z różnych form pracy z zasobami systemowymi, stosować mechanizmy wykorzystujące procesy i wątki w rozwiązywaniu problemów projektowania elementów systemu	K_U09	Kartkówki, Kolokwium						
U3	potrafi korzystać z elementarnych form komunikacji sieciowej, samodzielnie projektować proste programy wykorzystujące gniazda (<i>socket</i>)	K_U09	Kartkówki, Kolokwium						
U4	potrafi poprawnie zaprojektować proste programy współbieżne w oparciu o IPC	K_U06	Kartkówki, Kolokwium						
U5	potrafi samodzielnie analizować, rozwiązywać problemy postawione na zajęciach oraz rozwijać wcześniejsze rozwiązania w oparciu o własne poszukiwania w obszarze omawianego zagadnienia	K_U26	Zadania dodatkowe, punkty za aktywność na zajęciach						
Macierz efektów kształcenia dla modułu (przedmiotu) w odniesieniu do form zajęć									
numer efektu kształcenia	Student, który zaliczył moduł (przedmiot) wie/umie/potrafi:	Forma zajęć dydaktycznych							
		Wykład	Ćw. audyt.	Ćw. laborat.	Ćw. projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	inne ...
W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, zasad ich działania, podstawowych problemów związanych z zarządzaniem zasobami systemu komputerowego i algorytmów ich rozwiązywania	+							

W2	ma podstawową wiedzę w zakresie programowania współbieżnego i rozproszonego, podstawowych problemów występujących w programach współbieżnych i rozproszonych	+							
U1	potrafi dobierać funkcje i mechanizmy służące do pracy z plikami i procesami oraz właściwie zastosować je w praktyce			+					
U2	umie korzystać z różnych form pracy z zasobami systemowymi, stosować mechanizmy wykorzystujące procesy i wątki w rozwiązywaniu problemów projektowania elementów systemu			+					
U3	potrafi korzystać z elementarnych form komunikacji sieciowej, samodzielnie projektować proste programy wykorzystujące gniazda (<i>socket</i>)			+					
U4	potrafi poprawnie zaprojektować proste programy współbieżne w oparciu o IPC			+					
U5	potrafi samodzielnie analizować, rozwiązywać problemy postawione na zajęciach oraz rozwijać wcześniejsze rozwiązania w oparciu o własne poszukiwania w obszarze omawianego zagadnienia			+					

Treść modułu (przedmiotu) kształcenia (program wykładów i pozostałych zajęć)

- Pierwsze dwa wykłady (4 godz.) są ogólnym wprowadzeniem, obejmującym takie zagadnienia jak:
 - rola i zadania systemu operacyjnego,
 - umiejscowienie systemu operacyjnego (w szczególności jądra) w strukturze oprogramowania systemu komputerowego,
 - klasyfikacja systemów operacyjnych (scentralizowany, sieciowy, rozproszony),
 - ogólna zasada działania systemu operacyjnego (sposób przekazywania sterowania do programu jądra),
 - koncepcja procesu, zasobu i wątku.
- Kolejne dwa wykłady (4 godz.) dotyczą planowania przydziału procesora, czyli szeregowania zadań. Pierwszy z modułów rozpoczyna się od omówienia ogólnej koncepcji planowania. Następnie przedstawione są algorytmy planowania z wywłaszczaniem i bez wywłaszczeń oraz kryteria ich oceny. Krótko przedyskutowane są również zagadnienia implementacyjne. Drugi moduł prezentuje rozwiązania w zakresie szeregowania zadań (procesów lub wątków) we współczesnych systemach operacyjnych, czyli tradycyjnym systemie UNIX, systemie Linux oraz systemie Windows.
- Kolejne trzy moduły (6 godz.) poruszają zagadnienia przetwarzania współbieżnego i synchronizacji procesów. Pierwszy z modułów omawia te zagadnienia na poziomie architektury, bez istotnego wsparcia ze strony systemu operacyjnego (poza realizacją koncepcji procesu). W zakresie tego modułu mieszczą się więc takie zagadnienia, jak: pojęcie instrukcji atomowej oraz przepłotu, istota synchronizacji oraz poprawność programów współbieżnych (bezpieczeństwo i żywotność). Pojęcia te ilustrowane są przykładowymi rozwiązaniami problemu wzajemnego wykluczania, obejmującymi algorytm Petersona, algorytm Lamporta oraz rozwiązania opierające się na instrukcjach atomowych *test&set* i *exchange*. Drugi z modułów obejmuje mechanizmy synchronizacji wspierane przez system operacyjny lub język programowania wysokiego poziomu:
 - semafory — ich klasyfikację i implementację,
 - mechanizmy standardu POSIX — rygle i zmienne warunkowe,
 - monitory i regiony krytyczne.

Przykłady zastosowania wymienionych mechanizmów pokazano w rozwiązaniach klasycznych problemów synchronizacji: producenta i konsumenta, czytelników i pisarzy, pięciu filozofów, śpiących fryzjerów.
- następne dwa moduły (4 godz.) poświęcono zakleszczeniu — opisaniu samego zjawiska (pierwszy moduł) i omówieniu metod przeciwdziałania (drugi moduł). Przedstawione zostały: warunki konieczne zakleszczenia w

kontekście zasobów odzyskiwalnych i nieodzyskiwalnych, definicja zakleszczenia, opis stanu systemu na potrzeby analizy zakleszczenia — graf przydziału i graf oczekiwania oraz ich specyficzne własności. Jeżeli chodzi o przeciwdziałanie, omówione zostały następujące podejścia: zapobieganie zakleszczeniom, unikanie zakleszczeń (w tym algorytm bankiera), detekcja stanu zakleszczenia i krótko zasady usuwania.

- W kolejnych dwóch wykładach (4 godz.) omawiane są zagadnienia zarządzania pamięcią. Pierwszy z modułów koncentruje się na zarządzaniu pamięcią operacyjną, obejmującym: podział pamięci, przydział pamięci oraz transformację adresów, w szczególności w systemie pamięci stronicowanej i segmentowanej. Przy tej okazji omawiane jest zjawisko fragmentacji wewnętrznej i zewnętrznej, a także poruszany jest problem ochrony oraz współdzielenia pamięci. Drugi moduł dotyczy realizacji pamięci wirtualnej (stronicowania i segmentacji). Omawiane jest zjawisko błędu strony, jego obsługa i podstawowe problemy z tym związane, tj. problem wymiany stron i problem wznawiania rozkazów. Większa część modułu poświęcona jest algorytmom wymiany — ich klasyfikacji, działaniu, zastosowaniom oraz zagadnieniom implementacyjnym.
- Kolejny wykład (2 godziny) dotyczy zarządzania urządzeniami wejścia-wyjścia. Moduł rozpoczyna się od przedstawienia klasyfikacji urządzeń wejścia-wyjścia według różnych kryteriów. Następnie omawiana jest struktura mechanizmu obsługi urządzeń wejścia-wyjścia oraz sposoby interakcji jednostki centralnej z takimi urządzeniami. Poruszane są również zagadnienia poprawy efektywności pracy urządzeń poprzez buforowanie i spooling. Na końcu pojawia się wzmianka o tzw. wirtualnym wejściu-wyjściu, które jest wprowadzeniem do następnego bloku wykładów
- W następnych dwóch wykładach (4 godz.) omawiany jest system plików. Pierwszy moduł dotyczy ujęcia systemu plików od strony logicznej, czyli abstrakcyjnego obrazu informacji, przechowywanej i udostępnianej przez system. W zakresie tym mieści się: pojęcie pliku, pojęcie struktury i typu pliku, organizacja logiczna systemu plików (strefy, katalogi), metody dostępu do pliku oraz interfejs operacji plikowych. W drugim module omawiana jest organizacja fizyczna systemu plików, obejmująca przydział bloków dyskowych, zarządzanie wolną przestrzenią oraz implementację katalogu. W module tym poruszane są również zagadnienia przechowywania podręcznego i wynikające stąd ryzyko utraty integralności oraz kwestie synchronizacji współbieżnego dostępu do pliku.
- Ostatni wykład stanowi podsumowanie tematyki

Ćwiczenia:

1. Elementarne zagadnienia związane z pracą w systemie Unix (2 godz.).
2. Operacje wejścia-wyjścia na plikach (4 godz.).
3. Zastosowania procesów i wątków (4 godz.).
4. Podstawowe metody komunikacji międzyprocesowej (4 godz.).
5. Mechanizmy komunikacji międzyprocesowej (4 godz.).
6. Wprowadzenie do programowania sieciowego (6 godz.).
7. Weryfikacja postępów pracy studentów (6 godz.).

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń oraz egzaminu.
2. Obliczamy średnią arytmetyczną z ocen zaliczenia i egzaminów uzyskanych we wszystkich terminach.
3. Wyznaczymy ocenę końcową na podstawie zależności:
if $sr > 4.75$ then OK:=5.0 else
if $sr > 4.25$ then OK:=4.5 else
if $sr > 3.75$ then OK:=4.0 else
if $sr > 3.25$ then OK:=3.5 else OK:=3
4. Jeżeli pozytywną ocenę z ćwiczeń i egzaminu uzyskano w pierwszym terminie oraz ocena końcowa jest mniejsza niż 5.0 to ocena końcowa jest podnoszona o 0.5

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecana literatura i pomoce naukowe

A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne: Podstawy systemów operacyjnych, WNT 2006.
A.S. Tanenbaum: Strukturalna organizacja systemów komputerowych, Helion 2006.
M. Rochkind: Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych, WNT 2007.
M. Ben-Ari: Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego, WNT 1996.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [h]
Udział w wykładach	30
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30
Udział w ćwiczeniach	30
Realizacja samodzielnie wykonywanych zadań	15
Przygotowanie do egzaminu	15
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
Punkty ECTS za moduł	4

Uwagi

pola zacienione wypełnia osoba upoważniona przez dziekana, odpowiedzialna w skali wydziału za umieszczenie poprawnych informacji dotyczących modułu

pola białe wypełnia nauczyciel akademicki odpowiedzialny za opis modułu