

Sieci Komputerowe



⌘ Informacje organizacyjne

⌘ Kontakt: Michał Turek, mitu@agh.edu.pl

Wykłady



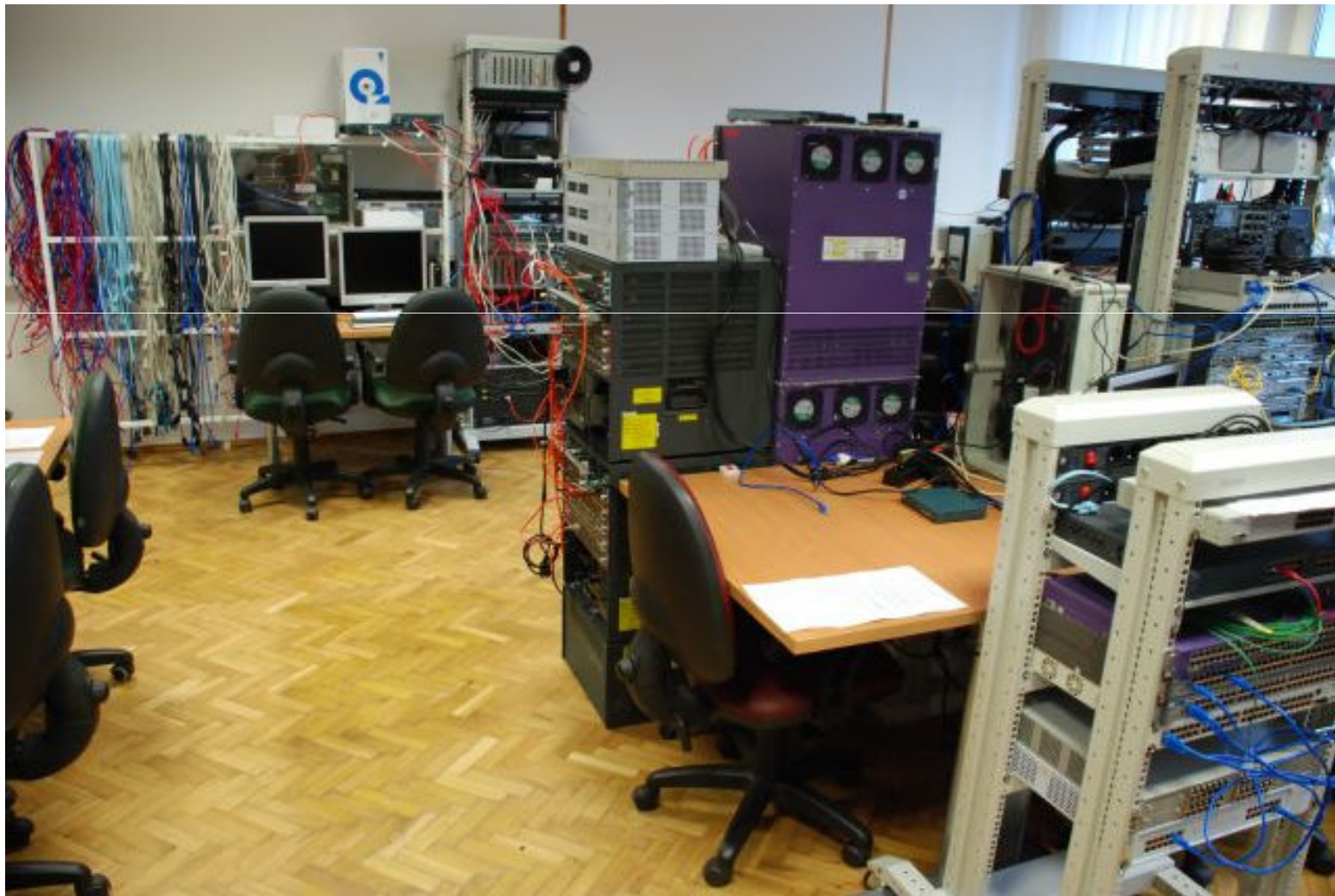
- ⌘ Materiały do wykładów (slajdy) są opublikowane na stronie WWW Laboratorium Sieci Komputerowych
- ⌘ Przed każdym wykładem wskazane jest wydrukowanie odpowiedniej części slajdów i traktowanie tego wydruku jako podstawy do robienia notatek na wykładzie
- ⌘ W pierwszej kolejności na wykładach zostaną omówione zagadnienia dotyczące minimum wiedzy koniecznej do rozpoczęcia laboratoriów (pakiety ćwiczeń laboratoryjnych nie zawierają wprowadzeń teoretycznych do zagadnień - są opisami czynności jakie trzeba wykonać, aby wdrożyć daną technologię / uruchomić instalację)

Zajęcia laboratoryjne



- ⌘ W Laboratorium znajduje się 10 dwuosobowych stanowisk (maksymalna liczba miejsc: 20)
- ⌘ W ramach grupy laboratoryjnej tworzone są zespoły dwuosobowe
- ⌘ W czasie kolejnych zajęć następuje rotacja zespołów pomiędzy stanowiskami (na kolejnych spotkaniach)
- ⌘ Każdy zespół realizuje indywidualny plan ćwiczeń laboratoryjnych według harmonogramu dla przedmiotu (Lab RoadMap)
- ⌘ Instrukcje laboratoryjne dostępne są na WWW lub (w niektórych przypadkach) - w postaci wydruków przy stanowisku
- ⌘ W ramach ćwiczeń studenci własnoręcznie budują sprzętowe instalacje sieciowe, które następnie konfiguruja

Laboratorium Sieci Komputerowych (C2/314)



Laboratorium Sieci Komputerowych - BHP



- ⌘ Przed rozpoczęciem pierwszych zajęć należy zapoznać się z Regulaminem Laboratorium i Instrukcją BHP
- ⌘ Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca w znacznym stopniu zajętego przez sprzęt sieciowy, należy:
 - ☒ Pozostawiać w szatni odzież wierzchnią oraz większy bagaż
 - ☒ Przemieszczać się po sali z zachowaniem znacznej ostrożności
 - ☒ Utrzymywać porządek w okablowaniu (szczególnie pilnując, aby kable nie znajdowały się na podłodze)
 - ☒ Nie spożywać posiłków/napojów w laboratorium
- ⌘ Wszelkie modyfikacje okablowania zasilającego 230V są dokonywane wyłącznie przez prowadzącego zajęcia.

Laboratorium - stanowiska

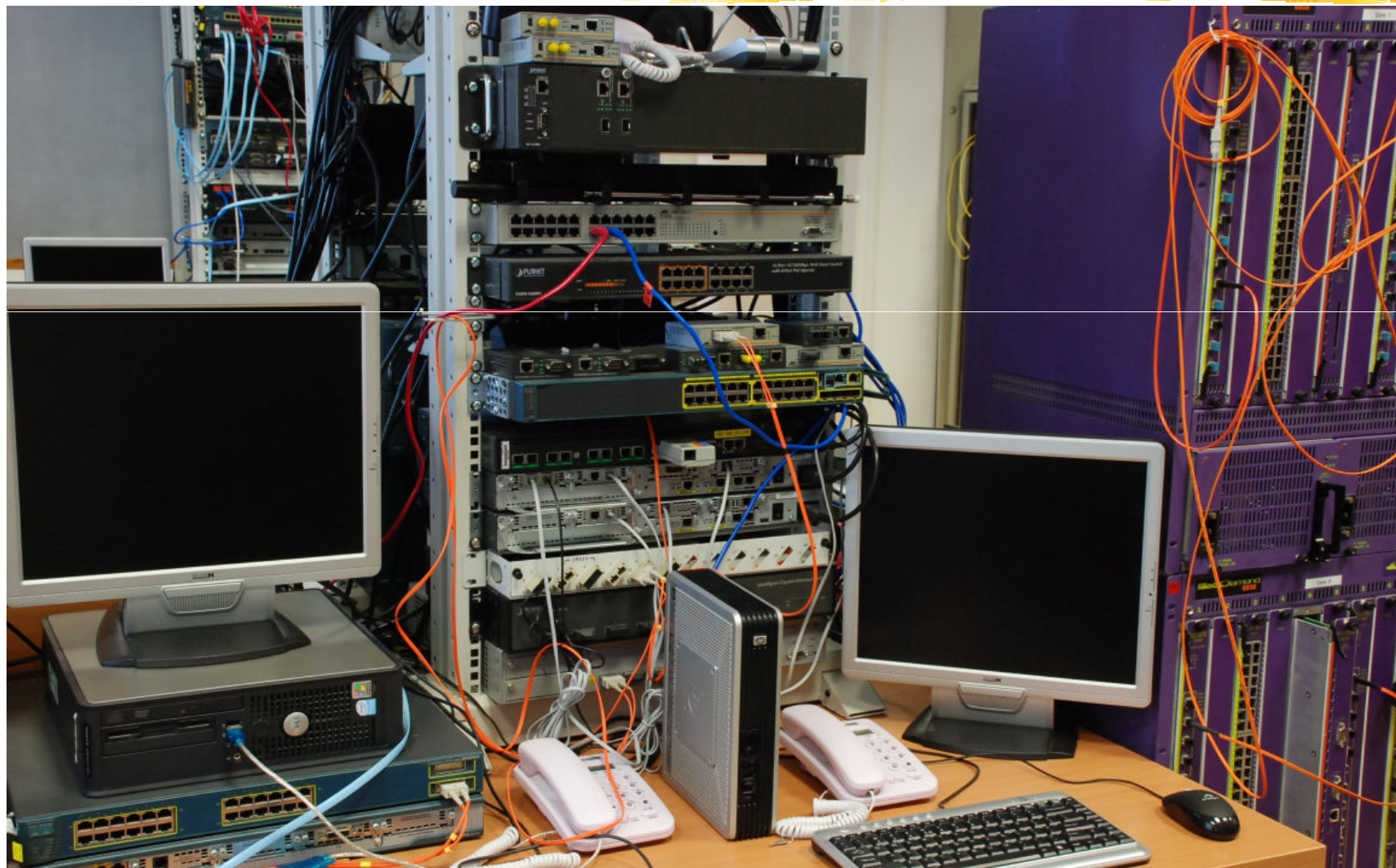


Instalacje na każdym stanowisku laboratoryjnym



- ⌘ Dwie stacje: PC + terminal ThinClient
- ⌘ Dwa łącza TP (*Twisted Pair*, skrętka) prowadzące do głównej szafy krosowniczej (łącza oznaczone są symbolami A1..A40 lub B1..B40, naniesionymi na patch-panelach lub wtyczkach RJ-45)
- ⌘ Karty sieciowe stacji PC nie są podłączone bezpośrednio do ściany lecz poprzez patch-panel lub przełącznik Ethernet w stojaku RACK (więc istnieje możliwość modyfikowania okablowania *Twisted Pair* bez odłączania kabli od tylnych ścianek PC).
- ⌘ Zasilanie 230V do stacji PC oraz sprzętu sieciowego dostarczane jest przez listwy RACK zamontowane na stojakach ze sprzętem laboratoryjnym (awaryjne odłączenie zasilania – wyłącznikiem na listwie)

Przykładowe stanowisko laboratoryjne



Strona WWW Laboratorium

⌘ <http://sieci.kis.agh.edu.pl>



Informacje o przedmiotach na WWW



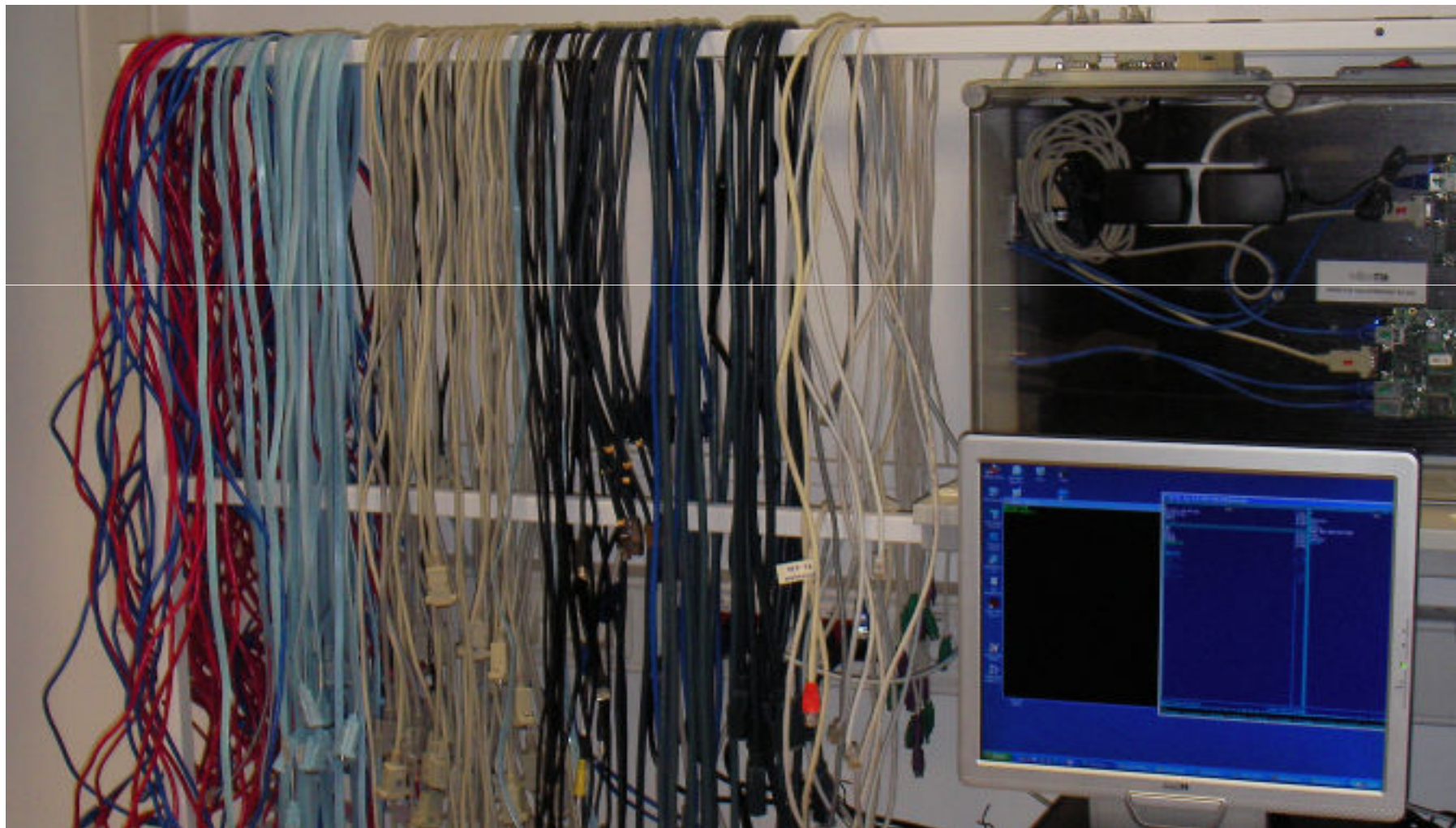
- ⌘ Na stronie WWW znajduje się zakładka „Przedmioty” gdzie znajdują się wszelkie materiały do przedmiotu. Tą lokalizację należy na bieżąco monitorować (pobierając aktualizacje materiałów, czytając komunikaty itp.)
- ⌘ Strona WWW zawiera także:
 - ☒ Plany stanowisk i instalacji
 - ☒ Opisy dostępnych w Laboratorium technologii
 - ☒ Katalog zdjęciowy komponentów sieciowych
 - ☒ Rejestr wszystkich dostępnych instrukcji laboratoryjnych (z ich unikatowymi numerami)
 - ☒ Regulaminy Laboratorium
 - ☒ Materiały wykładowe i instrukcje laboratoryjne do przedmiotu

Fotograficzny katalog urządzeń

- ⌘ Zawiera zdjęcia komponentów, których identyfikacja może budzić wątpliwości. Komponenty pospolite zostały pominięte.

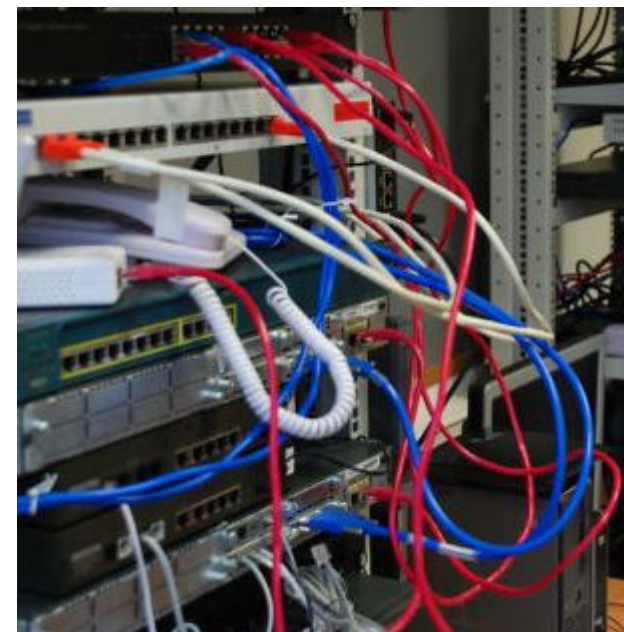


Kable i ich przechowywanie

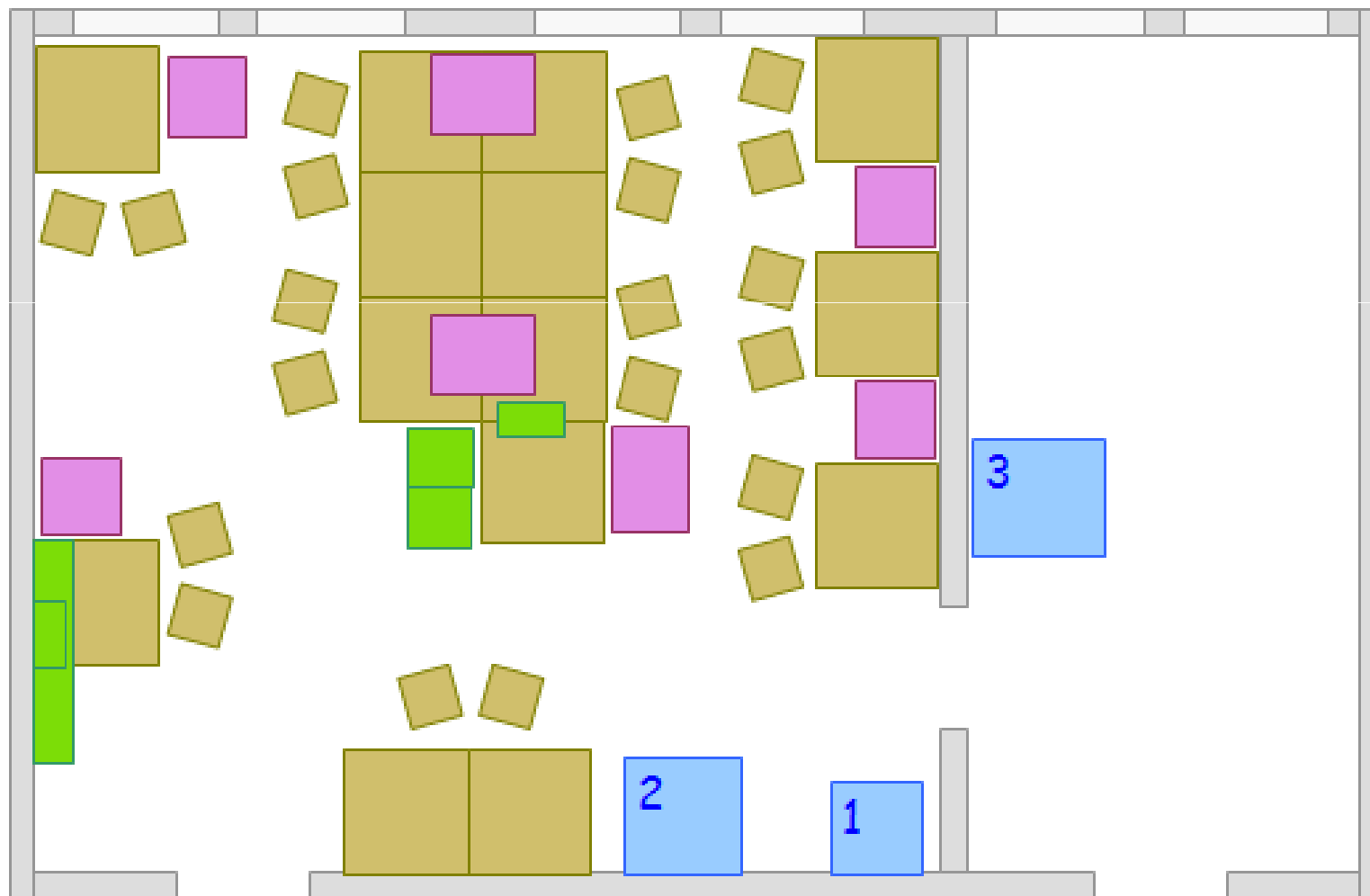


Okablowanie TP (Twisted Pair)

- ⌘ **KOLORYSTYKA** kabli TP w laboratorium decyduje o przeznaczeniu okablowania:
 - ☒ Szary, brązowy, biały - okablowanie zastrzeżone,
 - ☒ Żółty, zielony - okablowanie potrzebne do pracy innych stanowisk,
 - ☒ Czerwony, niebieski, pomarańczowy -
- można modyfikować
- ⌘ „Strukturalne” okablowanie w ścianach i w szafach krosowniczych: Cat6, kable przyłączeniowe: Cat5e lub Cat6
- ⌘ Po zajęciach wszelkie zmiany w okablowaniu należy cofnąć do stanu pierwotnego



Szafy krosownicze

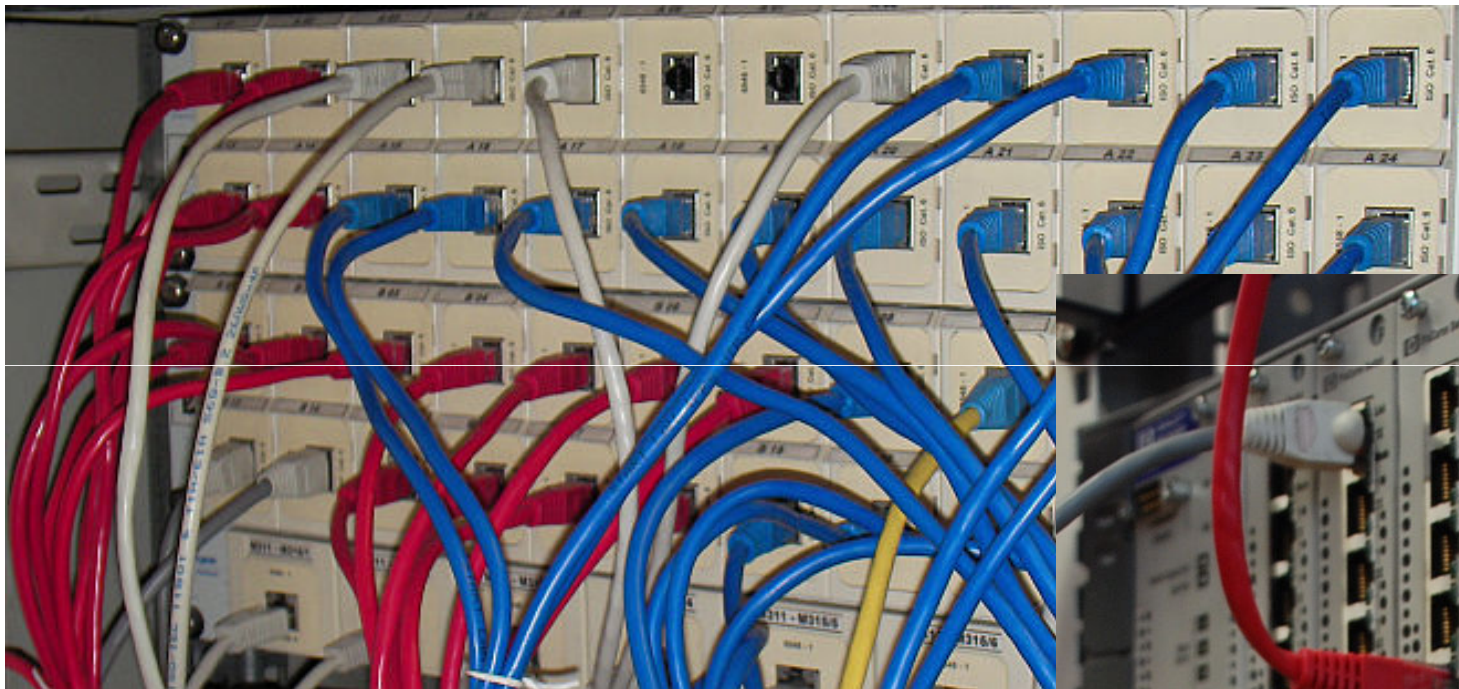


Główna szafa krosownicza (na planie: numer 1)



- ⌘ Umożliwia: komunikowanie stanowisk, korzystanie z serwerowni, innych szaf krosowniczych, sieci WiFi itp.
- ⌘ Zawiera:
 - ☒ Dwa gigabitowe przełączniki nie zarządzalne ogólnego przeznaczenia
 - ☒ Patchpanel - 8 linii TP do szafy numer 2
 - ☒ Dwa routery NAT zapewniające „wyście na zewnątrz”
 - ☒ Access Point udostępniający sieć WiFi
 - ☒ 80-portowy przełącznik modułarny (HP ProCurve-8000M) z dziesięcioma 8-portowymi modułami izolowanymi. Każdy moduł (o oznaczeniach A-J) stanowi wyizolowany port-based VLAN i może być koncentrator dla wyizolowanego węzła sieci TP. Modułów tych należy używać w przypadku konieczności zintegrowania w eksperymentach kilku stanowisk laboratoryjnych jednocześnie (z wyizolowaniem ich od otoczenia).

Główna szafa krosownicza - patchpanel



Okablowanie TP - uwagi

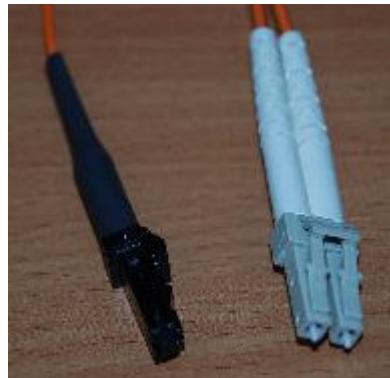
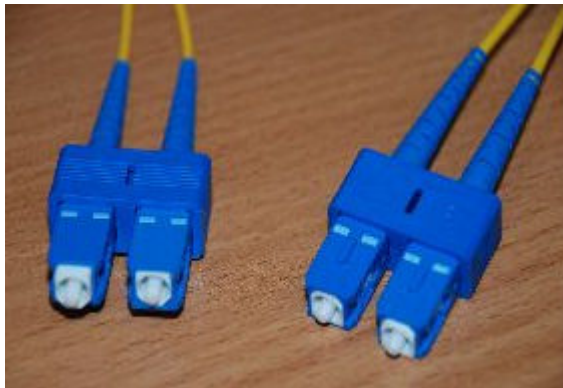
⌘ **Uwaga:** w przypadku wykorzystywania okablowania strukturalnego TP dla technologii innej niż Ethernet należy zachować szczególną ostrożność:

- ☒ W pierwszej kolejności należy odłączyć wszystkie przeznaczone dla innej technologii linie od urządzeń Ethernet, potem można montować nową instalację.
- ☒ Demontaż należy wykonać analogicznie.

(Dotyczy dostępnych w Laboratorium technologii, których media także wykorzystują wtyki RJ45, RJ48, RJ11, RJ12:
DSL w różnych wariantach, POTS, T1/E1, ATM/IMA, Token Ring, CDDI, niestandardowych PoE, RS-232, ISDN)

Światłowody

- ⌘ **KOLORYSTYKA ŚWIATŁOWODÓW** w laboratorium (nie dotyczy FDDI):
 - ☒ Pomarańczowy, zielony – MultiMode, w Laboratorium wykorzystywany w instalacjach Ethernet, ATM (wariant Multi Mode OC3), ATM (wariant OC12), FDDI, Fibre Channel
 - ☒ Żółty – SingleMode – wykorzystywany w pozostałych instalacjach ATM
- ⌘ W celu ułatwienia montażu instalacji w czasie zajęć używane będą wyłącznie światłowody posiadające szlif PC (90 stopni)



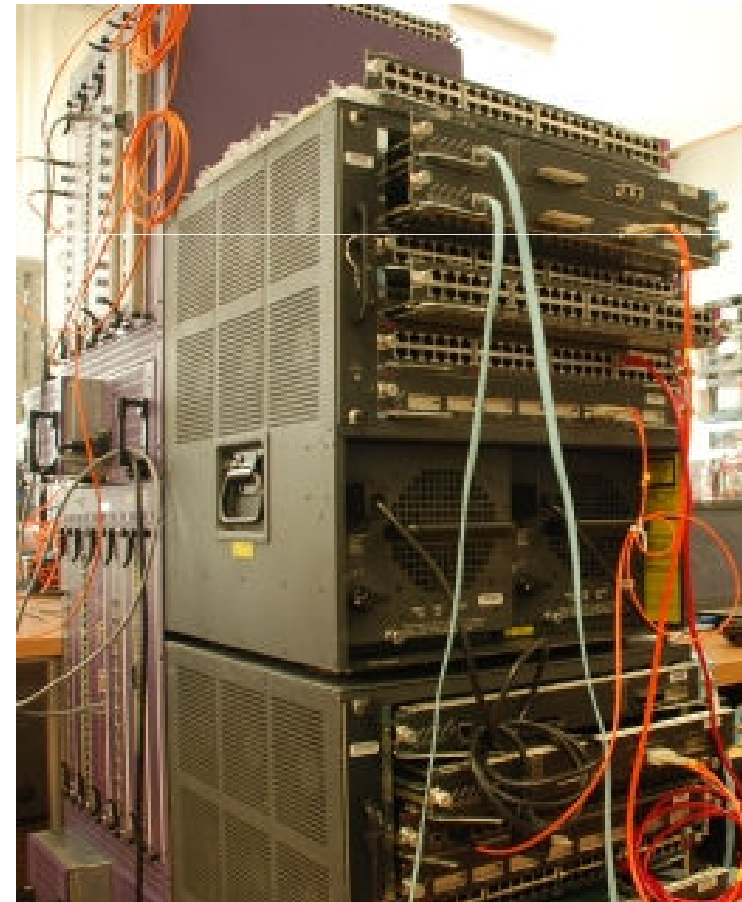
Światłowody - uwagi

- ⌘ **Uwaga!** Należy unikać ekspozycji wzroku na wiązki laserowe pochodzące z emiterów światłowodowych. Po zdemontowaniu kabla należy założyć na emiter zaślepkę. W przypadku fali 1310 nm i 1550 nm (np. Ethernet LX lub FDDI) wiązki są **NIEWIDOCZNE!**
- ⌘ W celu ochrony światłowodów osłony wtyków światłowodowych należy założyć bezpośrednio po demontażu kabla. Nie wolno dotykać nieosłoniętych końcówek wtyków światłowodowych.
- ⌘ W przypadku konieczności przewieszenia światłowodu pomiędzy stanowiskami należy poprowadzić go wysoko (korzystając z uchwytów na stojakach RACK) - oraz tak aby umożliwiał przejście.
- ⌘ Kable przyłączeniowe i transceivery światłowodowe SFP przechowywane są w serwerowni (po zajęciach należy je przekazać prowadzącemu).

Przełączniki segmentu CORE, czyli „sesja głośna”

⌘ Uwaga! Obsługując przełączniki segmentu CORE należy zachować szczególną ostrożność przy uruchamianiu/odłączaniu w trybie *hot-swap* :

- ☒ Wentylatorów chłodzących (szczególnie w Cisco 4500, 5500 i 6500)
- ☒ Zasilaczy dodatkowych
- ☒ Płyt *Supervisor*
- ☒ Modułów interfejsów (*line-cards*)



Serwerownia – serwery doświadczalne



Serwerownia – instalacja SAN / Fibre Channel

- ⌘ Wstępne konfigurowanie SAN Switch Fabric odbywa się z konsoli w serwerowni
- ⌘ Należy sprawdzać oznaczenia transceiverów światłowodowych przez montażem w Fabric (2Gbps, 4Gbps, ...)
- ⌘ Macierze dyskowe SAN posiadają po dwa porty FC – także wymagające montażu transceiverów
- ⌘ Serwery posiadają karty SAN dostępne przez światłowody zamontowane **na stałe** (należy przełączać światłowody przy Fabric, nie przy serwerze)
- ⌘ Inne segmenty sieci Fibre Channel znajdujące się poza serwerownią (na stanowiskach 1 i 10) można łączyć poprzez tunelowanie FCoE
- ⌘ Sieć nadzorująca serwery (ILO) ma adresację: 192.168.1.0/24



Główny serwer Laboratorium



- ⌘ Na serwerze znajdują się kompilatory, środowiska IDE i potrzebne narzędzia sieciowe. Dostęp:
 - ⏏ Poprzez terminal graficzny (192.168.123.253, login: sieci1/sieci ... sieci20/sieci)
 - ⏏ Do plików z zasobami lab. (katalog LDAP) \\192.168.123.253:
 - ⏏ **/INSTALL** - wersje instalacyjne oprogramowania lab (gdy brakuje go na stacjach PC), kopie zapasowe obrazów flash urządzeń sieciowych
 - ⏏ **/DOC** - niektóre instrukcje laboratoryjne, archiwum instrukcji obsługi sprzętu sieciowego w laboratorium (od producentów), opisy procedur zdejmowania haseł, inne materiały.

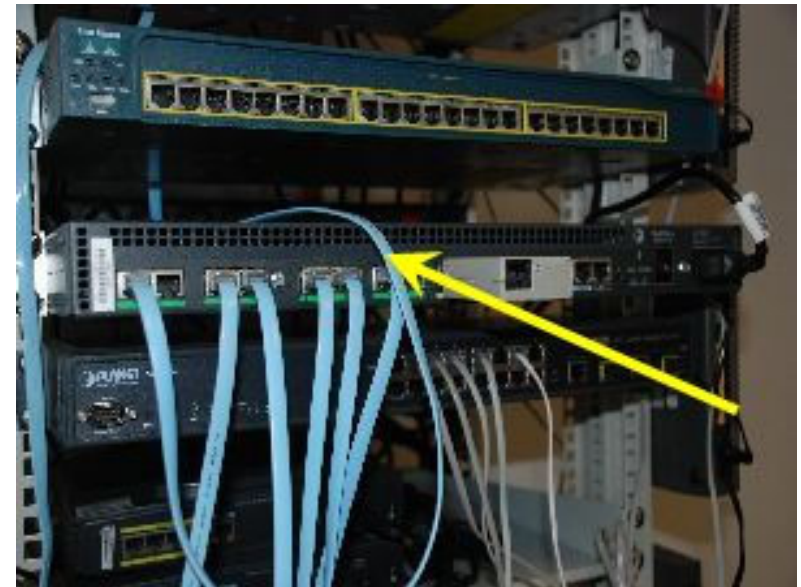
Konfigurowanie urządzeń sieciowych



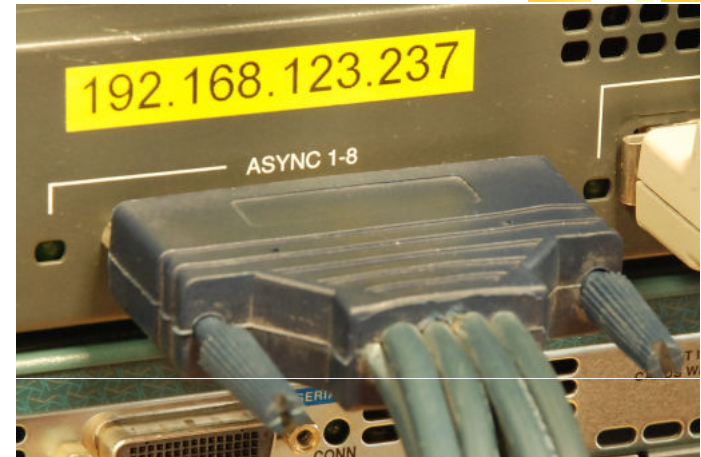
- ⌘ Zdalnie – gdy konfigurowane urządzenie znajduje się na innym stanowisku: poprzez Terminal Access Server, SSH, TELNET, WWW, SNMP
- ⌘ Lokalnie – na własnym stanowisku: poprzez bezpośrednie połączenie pomiędzy stacją PC i portem konsoli urządzenia (najczęściej a pośrednictwem RS-232)
- ⌘ Jeśli nie jest konieczne zapisywanie konfiguracji urządzeń sieciowych w ich pamięciach flash – nie należy tego robić
- ⌘ Po zajęciach należy przywrócić konfigurację urządzeń do stanu zastanego lub fabrycznego. W instrukcjach laboratoryjnych znajdują się informacje o procedurach z tym związanych

Cisco Terminal Access Server

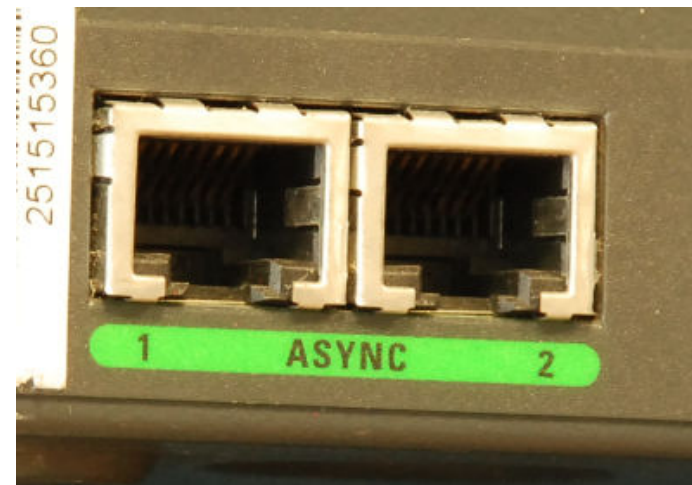
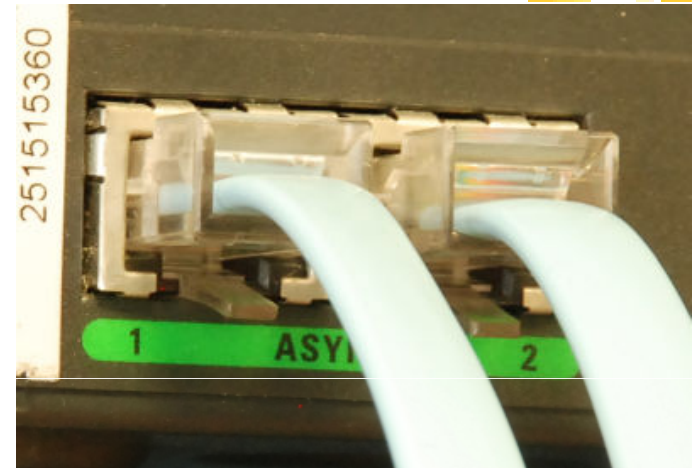
- ⌘ Rutery Cisco udostępniające usługę Reverse Telnet otwierają serię gniazd TCP. Po połączeniu klienta (telnet) – przekierowują strumienie komunikacyjne do swoich portów fizycznych typu Async, które mogą być wykorzystywane do konfigurowania innych urządzeń.
- ⌘ Do łączenia z urządzeniami konfigurowanymi należy stosować kabel Cisco RJ45-RJ45 RollOver lub CAB-Octal
- ⌘ Aby uzyskać połączenie należy wykorzystać klienta telnet:
 - ⏏ Adres IP Terminal Access Serwera zapisany jest na jego obudowie
 - ⏏ Port TCP: **2000 + numer linii (liczony od 1 w przypadku urządzeń Cisco 2500 lub od 32 w przypadku modułów NM Async)**



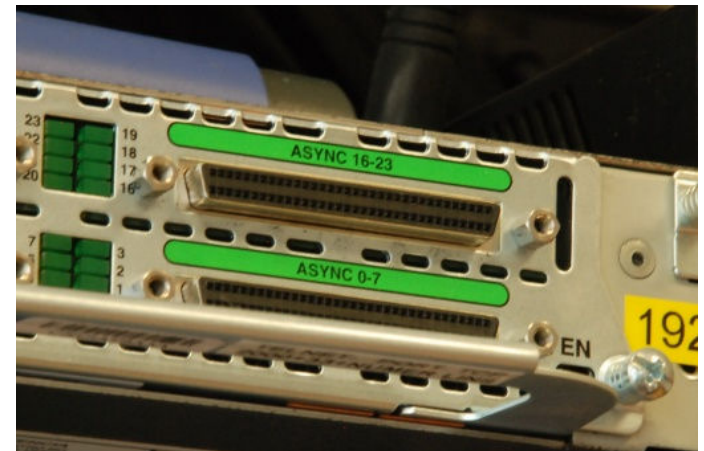
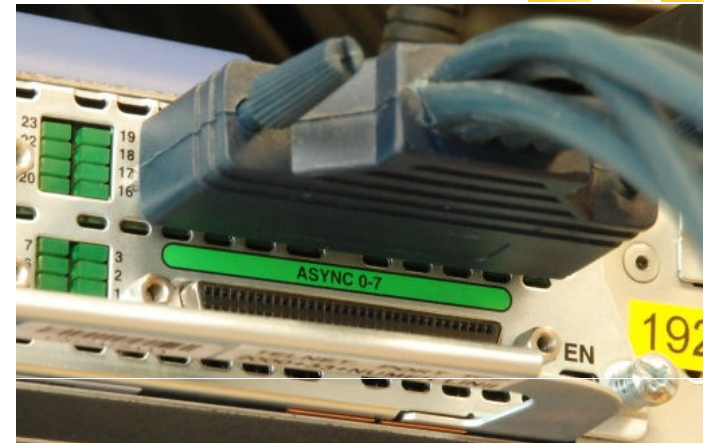
Cisco Terminal Access Server - 2509



Cisco Terminal Access Server - 2509 RJ

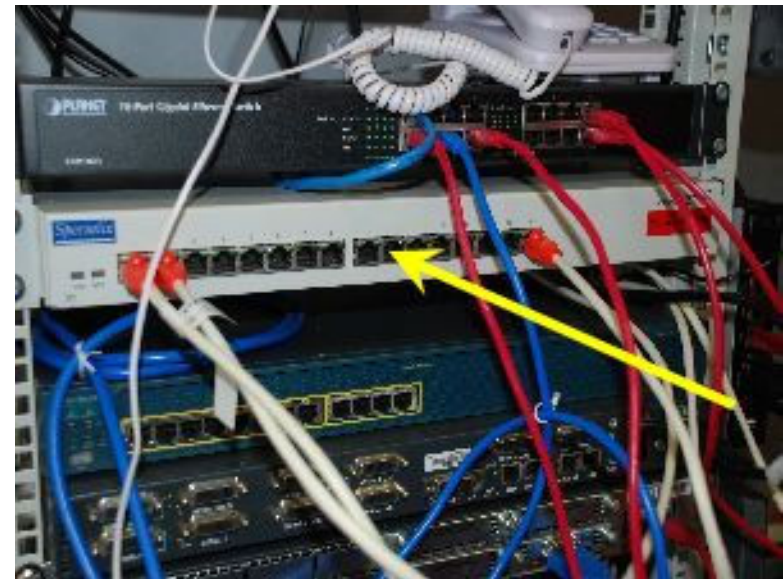


Cisco Terminal Access Server z modulem NM 32Async

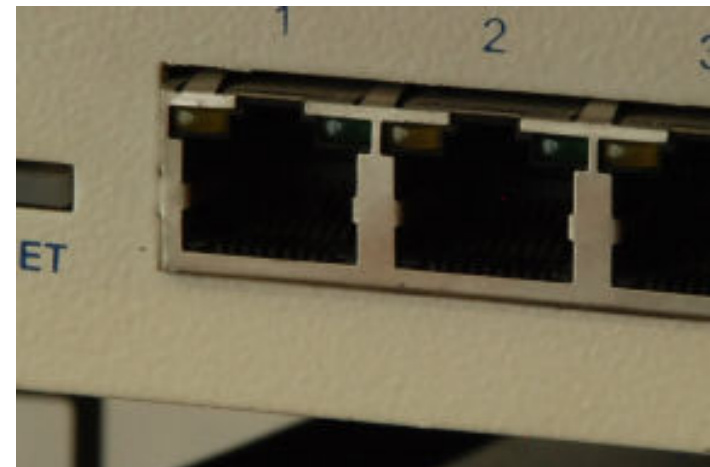
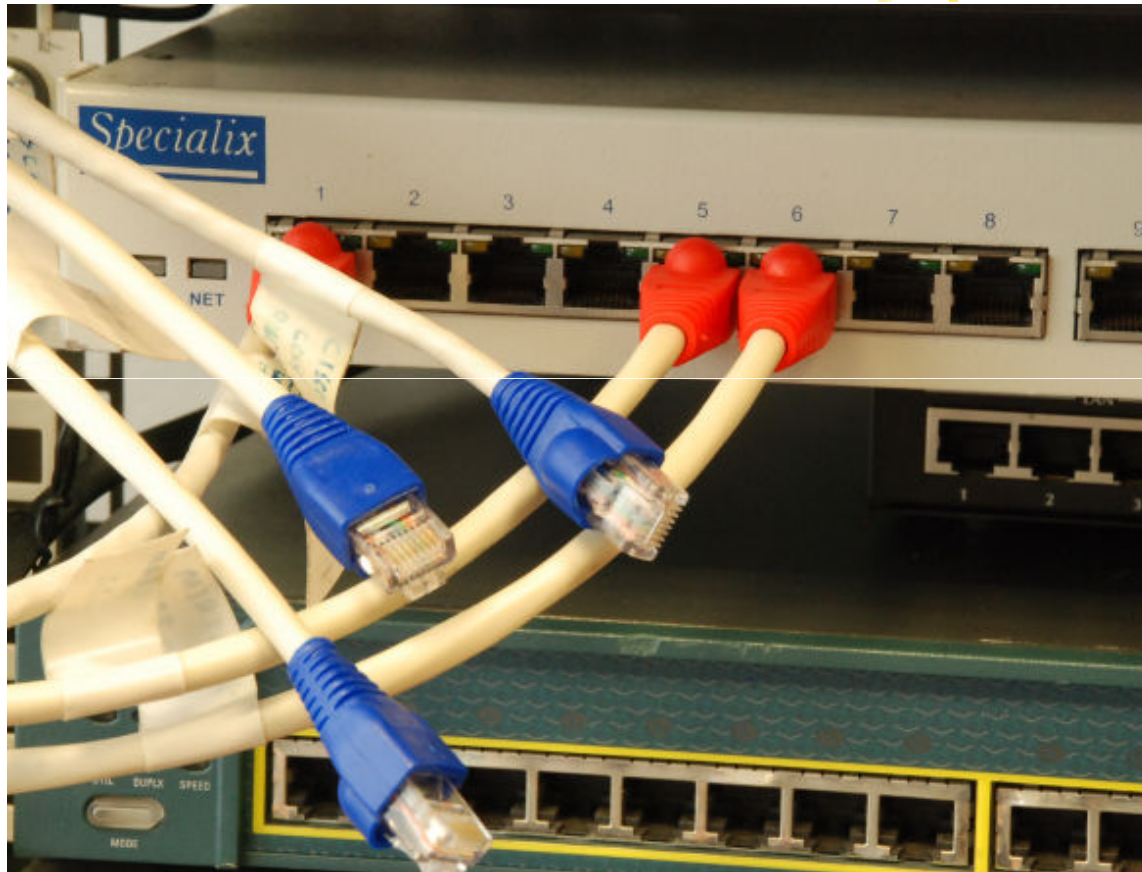


Specialix JetStream Terminal Access Server

- ⌘ Specialix JetStream 8500. Każdy posiada 16 portów RS-232, które mogą być wykorzystywane do konfigurowania innych urządzeń.
- ⌘ Do łączenia z urządzeniami konfigurowanymi należy stosować kabel specjalny RJ45-RJ45 Cisco-JetStream
- ⌘ Aby uzyskać połączenie należy wykorzystać klienta telnet
 - ⏏ Adres IP Access Serwera widoczny jest na jego obudowie
 - ⏏ Port TCP: **numer gniazda RJ45 RS-232 (liczony od 1)**



Specialix JetStream Terminal Access Server



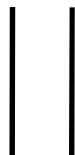
Konfigurowanie urządzeń przez konsolę lokalną

⌘ Warianty:

- ☒ Z użyciem okablowania DB9-DB9 RS-232 (w wariancie linii sygnałowych z przeplotem lub prostym)
- ☒ Z użyciem okablowania Cisco DB9-RJ45 RS-232 RollOver
- ☒ Z użyciem konwertera Cisco RS232 DB9-RJ45 i kabla Cisco RS-232 RJ45-RJ45 RollOver
- ☒ Z użyciem urządzenia USB koncentrującego wiele portów RS-232
- ☒ Z użyciem pojedynczego konwertera USB-RS-232

⌘ Symbolika stosowana przy opisywaniu przeplotu w kablach:

zwykły:



z przeplotem:



Okablowanie

RS-232 w laboratorium

- ⌘ 1. Cisco RS-232 RJ45-DB9 Rollover
- ⌘ 2. Cisco RS-232 RJ45-RJ45 Rollover
- ⌘ 3. JetStream RS-232 RJ45-RJ45
- ⌘ 4. Konwerter USB – RS-232

4.



1.



2.



3.



RS-232 akcesoria dodatkowe

- ⌘ 1. Konwerter Cisco RS232 DB9-RJ45
- ⌘ 2. Łącznik DB9-DB9
- ⌘ 3. Urządzenie agregujące porty RS232

1.



2.



3.



Urządzenia – polityka dostępu, hasła



- ⌘ **Wszystkie urządzenia sieciowe oraz stacje PC są w pełni otwarte (hasła dla administratorów, jeśli istnieją, są jawne).**
- ⌘ Operacje na pamięciach trwałych urządzeń (HDD, NVRAM, FLASH, karty Compact Flash, karty PCMCIA itp.) należy wykonywać z należytą ostrożnością, aby nie uszkodzić systemu operacyjnego urządzenia (procedury *disaster recovery* dla urządzeń są w laboratorium przygotowane, ale czasochłonne).
- ⌘ W przypadku zablokowania urządzenia poprzez zdefiniowanie i zgubienie hasła należy skorzystać z pliku „Procedury zdejmowania hasel” dostępnego na serwerze

Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych



- ⌘ Początkowo (4-5 spotkań) ćwiczenia są zbieżne – wszystkie zespoły realizują tą samą tematykę (głównie podstawy funkcjonowania LAN oraz rutowania IP z wykorzystaniem sprzętu firmy Cisco)
- ⌘ Później zespoły pracują indywidualnie - tak, aby w ciągu semestru w skali całej grupy wykonane zostało jak najwięcej ćwiczeń (zgodnie z Lab Roadmap)
- ⌘ Ćwiczeń przewidzianych dla całej grupy jest około 80
- ⌘ W przypadku ćwiczeń indywidualnych po każdorazowym uruchomieniu danej technologii (wykonaniu ćwiczenia) zespół prezentuje rozwiązanie grupie (1-2 minut) zaliczając realizację ćwiczenia.
- ⌘ Zespół powinien zaliczyć w ciągu semestru wszystkie ćwiczenia w swojej kolumnie Lab Roadmap.

„Lab Roadmap”

⌘ Każdy wiersz to jedno spotkanie

⌘ Każda kolumna to plan prac dla jednego zespołu na cały semestr

ZESPÓŁ \ SPOTKANIE	1	2	3	4	5	6
ORG.	ORG.	ORG.	ORG.	ORG.	ORG.	ORG.
I <u>Switch (I)</u>	STAN1 021	STAN2 021	STAN3 021	STAN4 021	STAN5 021	STAN6 021
I <u>Switch (II)</u>	STAN2 022	STAN3 022	STAN4 022	STAN5 022	STAN6 022	STAN7 022
III <u>Route (I)</u>	STAN3 070 037 072	STAN4 070 037 072	STAN5 070 037 072	STAN6 070 037 072	STAN7 070 037 072	STAN8 070 037 072
IV <u>Route (II)</u>	STAN4 071	STAN5 071	STAN6 071	STAN7 071	STAN8 071	STAN9 071
V <u>Route (III)</u>	STAN5 080 010	STAN6 080 010	STAN7 080 010	STAN8 080 010	STAN9 080 010	STAN10 080 010

„Wejściówki”



- ⌘ W trakcie uruchamiania stanowisk po sali krąży lista z pytaniami dotyczącymi bieżącej lub wcześniejszej tematyki laboratoriów
- ⌘ Każda osoba (nie zespół) otrzymuje jedno pytanie i wpisuje odpowiedź na liście w odpowiedniej rubryce
- ⌘ Na pytanie należy odpowiadać samodzielnie 😊 i w możliwie najkrótszy sposób
- ⌘ Lista pytań/odpowiedzi jest jednocześnie listą obecności na zajęciach – w przypadku braku znajomości odpowiedzi na pytanie należy w polu zaznaczyć swoją obecność (na przykład podpisem, literami `obec.` itp.)

Kryteria zaliczenia przedmiotu (kier. Informatyka)

- ⌘ Podstawę oceny z laboratorium stanowią wejściówki (jedno pytanie na każdych zajęciach). Wymagane jest dodatkowo zrealizowanie wszystkich przewidzianych dla zespołu ćwiczeń laboratoryjnych w stopniu umożliwiającym pełne zrozumienie zasad działania rozwiązań podlegających doświadczeniom. Do wyniku procentowego oceny z laboratorium dodawana jest poprawka dotycząca ponadprogramowej aktywności na zajęciach: 3% za każdy „+” („+” zdobywamy poprzez realizację dodatkowych pakietów ćwiczeń laboratoryjnych)
- ⌘ Składniki oceny końcowej:
 - ☒ Ocena z laboratorium: **50 %**
 - ☒ Wynik egzaminu: **50 %**

Kryteria zaliczenia przedmiotu (kier. Automatyka i Robotyka, studia niestacjonarne)

- ⌘ Ocenę końcową stanowi wynik sprawdzianu wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych przeprowadzonego w czasie ostatniego bloku zajęć.
- ⌘ Aby przystąpić do sprawdzianu konieczne jest zrealizowanie planowanych dla danego zespołu ćwiczeń laboratoryjnych

Kryteria zaliczenia przedmiotu

(kier. Automatyka i Robotyka)

- ⌘ Podstawę oceny z laboratorium stanowią wejściówki (jedno pytanie na każdych zajęciach). Wymagane jest dodatkowo zrealizowanie wszystkich przewidzianych dla zespołu ćwiczeń laboratoryjnych w stopniu umożliwiającym pełne zrozumienie zasad działania rozwiązań podlegających doświadczeniom. Do wyniku procentowego oceny z laboratorium dodawana jest poprawka dotycząca ponadprogramowej aktywności na zajęciach: 3% za każdy „+” („+” zdobywamy poprzez realizację dodatkowych pakietów ćwiczeń laboratoryjnych)
- ⌘ Składniki oceny końcowej:
 - ☒ Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych: **50 %**
 - ☒ Wynik sprawdzianu wiedzy teoretycznej: **50 %**

Kryteria zaliczenia przedmiotu

(kier. Mikroelektronika w NiT)

⌘ Składniki oceny końcowej:

☑ Wejściówki: **40 %**

☑ Wynik sprawdzianu wiedzy teoretycznej: **60 %**

⌘ Zajęcia (zarówno wykłady jak i laboratoria) prowadzone są w trybie interaktywnym w sali laboratoryjnej pod ciągłym nadzorem prowadzącego. Sprawozdania z tych zajęć nie są wymagane.