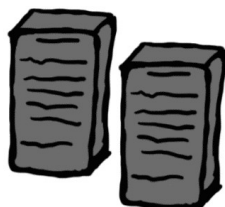


Temat 21

Kamienne tabliczki – *protokoły komunikacji w sieci komputerowej*



Streszczenie

Komputery porozumiewają się przez Internet poprzez wysyłanie wiadomości. Internet jest jednak zawodny i czasami wiadomości gubią się. Aby mieć pewność, że wiadomość została doręczona i właściwie odczytana dołączamy do wiadomości pewną dodatkową informację. Reguły dodawania takiej informacji tworzą protokół komunikacji.

Wiek

- ✓ 9 lat i więcej

Materiały

Nauczyciel:

- ✓ minutnik lub wskazówka zegara pokazująca minuty

Uczniowie:

- ✓ Każdy posłaniec będzie potrzebował talię *kart działania*. (s. 4)
- ✓ Każdy uczestnik zajęć będzie potrzebował dużą liczbę niewypełnionych *tabliczek*.

Kamienne tabliczki

Wprowadzenie

W tym ćwiczeniu uczestnicy poznają metody, dzięki którym może zachodzić poprawna komunikacja. Poprzez obserwację stosowanych reguł zostają wprowadzeni w tematykę protokołów komunikacyjnych. Wchodząc w rolę w opisane scenariuszu, uczestnicy będą szukać sposobu na skuteczną metodę komunikacji w środowisku, w którym są obecne zakłócenia, podobnym do tego, w jakim funkcjonuje przesyłanie pakietów w Internecie, w szczególności w TCP/IP.

Przygotowanie zajęć (ok. 30 minut)

1. Przygotowanie kart. Należy wydrukować karty działania (wzór poniżej) i wyciąć je. Będą one niezbędne do przeprowadzenia zabawy.
2. Następnie należy przygotować treść wiadomości, które będą przesyłane. Ważne, aby wiadomości nie były zapisane w języku polskim i żeby nie miały żadnej oczywistej struktury. Przykład odpowiedniej wiadomości: „1LHC255HDORLLMPS”.
3. Należy wydrukować wiele kopii „tabliczek”. Każda tabliczka ma miejsce na sześć liter lub cyfr, więc nie da się umieścić całej treści na jednej tabliczce. W przypadku zajęć trwających 45 minut powinno wystarczyć około 15 tabliczek dla każdego uczestnika. Jeżeli gra będzie trwała dłużej, może być potrzebnych nawet 30 tabliczek.

Uwaga: Są trzy rodzaje kart działania: opóźnić, nie doręczać, doręczyć. Dobranie proporcji między nimi ma wpływ na skuteczność posłańców. Więcej kart „doręczyć” oznacza, że mamy bardziej solidnych posłańców. Więcej kart „opóźnić” lub „nie doręczać” oznacza, że mamy bardziej zawodną sieć. Efekt gry z użyciem kart jest analogiczny do zdarzeń, jakie mają miejsce w sieciach komputerowych lub w innym kanale telekomunikacyjnym.

Przebieg zajęć

1. Prowadzący dzieli grupę na pary. Ważne, aby osoby z danej pary siedziały osobno, żeby nie mogły się widzieć i porozumiewać. Najlepiej wykorzystać dwa pomieszczenia, ale usadzenie uczestników zajęć po przeciwnych stronach jednej sali też wystarczy.
2. Prowadzący przekazuje jednej osobie z pary wiadomość, którą trzeba będzie przesłać do drugiej osoby.
3. Prowadzący tasuje karty i wybiera posłańca. Może być nim prowadzący zajęcia, lub w przypadku nieparzystej liczby uczestników – ktoś z nich. W większych grupach może być potrzebnych kilku posłańców.
4. Nadawca wiadomości zapisuje jej treść na tabliczkach i przekazuje je posłańcowi. Na tabliczce trzeba wpisać przynajmniej imię odbiorcy, aby adresat był określony.
5. Posłaniec ciągnie kartę działania z potasowej wcześniej talii, odwraca ją, czyta i podejmuje odpowiednie działanie.
6. Kroki 4. i 5. należy powtórzyć dla każdej kolejnej tabliczki.

Po ok. 5 minutach chaosu i rodzącej się frustracji, uczestnicy zajęć powinni zdać sobie sprawę z tego, że samo umieszczanie imienia odbiorcy na tabliczce to za mało, by protokół komunikacji był skuteczny i niezawodny. Prowadzący powinien przerwać zabawę i przedyskutować z uczestnikami napotkane trudności. Czy chodzi o kolejność, w jakiej do odbiorcy trafiają wiadomości? A może warto wykorzystać jedno z sześciu pól na wpisanie numeru tabliczki? Oznacza to mniej miejsca na treść wiadomości. Jakie ma to konsekwencje co do liczby tabliczek?

Po kolejnych minutach gry uczniowie mogą zaobserwować kolejne problemy, które również należy z nimi omówić. Możliwe problemy to: zgubione tabliczki, brak wiedzy, które tabliczki zostały dostarczone, niepewność co do tego, które tabliczki należy wysłać ponownie. Prowadzący może zasugerować rozwiązanie polegające na wysłaniu potwierdzeń odbioru i oczekiwaniu na takie potwierdzenie, przed wysłaniem kolejnej wiadomości – to oznacza, że odbiorcy też będą potrzebowali tabliczek do wysyłania wiadomości oraz trzeba będzie ustalić znaczenie znaków na tabliczkach z odpowiedziami.

Do gry potrzeba przynajmniej dwóch uczestników, ale im więcej, tym lepiej. W dużych grupach potrzeba kilku posłańców. To też jest temat do dyskusji – co się dzieje, kiedy mamy kilku posłańców? A co, kiedy mamy tylko jednego?

Doręczyć wiadomość	Nie doręczać wiadomości	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Nie doręczać wiadomości	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Nie doręczać wiadomości	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Nie doręczać wiadomości	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Nie doręczać wiadomości	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Doręczyć wiadomość	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Doręczyć wiadomość	Doręczyć po następnej wiadomości
Doręczyć wiadomość	Doręczyć wiadomość	Doręczyć po następnej wiadomości

do:



od:

do:



od:

do:



od:

do:



od:

do:



od:

do:



od:

do:



od:

do:



od:

Kamienne tabliczki

W pewnym starożytnym mieście urzęduje kilku bardzo wpływowych zarządców. Kierują oni miastem i decydują o ważnych sprawach. Każdy z nich mieszka w innym domu, w różnych częściach miasta.

Zarządcy często chcą się kontaktować z innymi, chcą mieć możliwość wysyłania i odbierania wiadomości w całym mieście. Zarządców można zidentyfikować po numerze ich domu i każdy z nich ma dostęp do grupy posłańców, których zadaniem jest dostarczać wiadomości.

Jedynym sposobem na nadanie wiadomości jest zapisanie jej na dużych kamiennych tabliczkach, które posłańcy zanoszą do miejsca przeznaczenia. Kamienne tabliczki mają stały rozmiar i na każdej z nich można zmieścić tylko 6 znaków, czyli liter lub cyfr. Wiadomości często zajmują kilka tabliczek, a przez to, że tabliczki są bardzo ciężkie, mogą być dostarczane po jednej na raz.

Posłańcom nie zawsze można ufać, że dostarczą poprawnie wiadomość, bo są zapominalscy i leniwi. Często robią sobie długie przerwy w trakcie pracy, a nawet próbują uciekać z miasta.

Zarządcy chcą znaleźć sposób na niezawodną komunikację i chcą opracować zestaw reguł, których wszyscy będą przestrzegać. Dzięki temu będą mogli stwierdzić, czy ich wiadomość została dostarczona i czy została poprawnie odczytana. Zarządcy podjęli już decyzję, że na tabliczkach należy zawsze wpisać adresata.

Waszym zadaniem jest opracować pozostałe reguły, które zarządcy będą stosować do komunikacji.

O co w tym wszystkim chodzi?

W Internecie dane podczas przesyłania są dzielone na pakiety. Jednak kanały komunikacji, którymi te pakiety podróżują, nie zawsze są niezawodne. Pojedyncze pakiety czasem ulegają uszkodzeniu, są gubione lub doręczane w przestawionej kolejności.

Kamienne tabliczki to pakiety, a ich zawartość to dane. Pakiety zawierają zarówno dane jak i nagłówek informacji. Rozmiar nagłówka wpływa na to, ile danych można przesłać, więc trzeba osiągnąć odpowiednią równowagę, gdyż rozmiar pakietu jest skończony.

Uczestnicy zajęć zdadzą sobie sprawę, że niektóre pola zamiast na znaki wiadomości trzeba będzie wykorzystać na numer pakietu i liczbę wszystkich pakietów albo na informację że pakiet dotarł do adresata. Wszystkie te dodatkowe informacje zajmują pola i przez to potrzeba więcej pakietów.

Protokoły internetowe takie jak TCP i UDP biorą wszystkie te czynniki pod uwagę w celu zapewnienia niezawodnej i efektywnej transmisji danych.

Niniejszy scenariusz jest adaptacją podobnego opisanego w projekcie „Computer Science Inside” (csi.dcs.gla.ac.uk).

Autorem tłumaczenia na język polski jest Michał Ślaski (michal.slaski@gmail.com).