

Client Server

Wie funktioniert die Kommunikation im Internet? Wie kommt ein Bild auf deinen Bildschirm und woher weiß dein Computer, wo er einen anderen Computer (oft Server genannt) überhaupt findet?

In diesem Workshop lernst Du wie Clients (dein Smartphone, dein Tablett, ...) mit Servern (z.B. einem Webserver) kommunizieren und welche Arten von Servern in einem Netzwerk welche Aufgaben übernehmen. Zwischendurch wird mithilfe eines einfachen Kartenspiels die Funktionalität von Client-Server Kommunikation spielerisch dargestellt.

Dieser Workshop deckt diesen Bereich der Cloud Computing Lab Matrix ab:

		Schulstufen		
		Primärstufe	Sekundarstufe I	Sekundarstufe II
Server	HTTP - Webserver Hypertext Transfer Protocol	X	X	X
	DNS – Namensdienst im Internet Domain Name System		X	X
	DHCP – Hostkonfiguration Dynamic Host Configuration P.		X	X

Besuche uns auf unserer Homepage

<https://cola.fh-joanneum.at/>



Viel Spaß wünscht das CoLa Team

Mathias Knoll, Harald Schwab, Stefanie Wieser, Priska Steininger, Michael Brickmann, Elmar Krainz, Petra Kletzenbauer, Sabine Proßnegg

Inhalt

GRUNDLAGEN	3
Server	3
Was ist ein Server?	3
Was macht ein Server?	3
Wie kommuniziere ich mit einem Server?	4
Arten von Servern im Netzwerk	4
HTTP – Webserver	4
DHCP – Hostkonfiguration	4
DNS – Namensdienst im Internet	5
Basisspiel	6
Rollen	6
Spielleiter Kartendeck	7
Beispiel-Runde	8
ERWEITERUNG 1	10
Erweiterung 2	12

GRUNDLAGEN

Server

Was ist ein Server?

Ein Server ist ein besonderer Computer, der spezielle Aufgaben erledigt. Stell dir vor, du bist in einem Gasthaus und möchtest etwas zu essen bestellen. Der Kellner bzw. die Kellnerin ist dabei der erste Server, der deine Bestellung entgegennimmt. Die Bestellung wird dann an die Küche weitergegeben, was wieder ein anderer Server sein kann. Nachdem die Küche deine Bestellung hergerichtet hat, bringt die Kellnerin bzw. der Kellner dir dann dein Essen an den Tisch. In der Welt übernehmen Server diese Aufgaben und "servieren" oder "erstellen" für dich Daten oder Informationen.



Wenn du im Internet surfst, fragt dein Computer (oder auch Smartphone, Tablet) einen Server nach einer Webseite, die du sehen möchtest. Der Server liefert dann die Webseite an dein Gerät, damit du sie betrachten kannst.

Wie im Beispiel mit dem Restaurant erfüllen Server nicht nur eine Aufgabe, es gibt viele unterschiedliche Arten von Servern, die unterschiedlichste Dienste zur Verfügung stellen. Zum Beispiel das Speichern von Dateien oder das Bereitstellen von Spielen im Internet. Sie sind die Helfer, die dafür sorgen, dass Informationen im Internet und in Computersystemen verfügbar sind, wenn wir sie brauchen.

Was macht ein Server?

Im Grunde hat ein Server verschiedene Aufgaben, bzw. gibt es für unterschiedlichste Aufgaben eigene Arten von Servern. Im Allgemeinen dient er dazu, Informationen oder Dienste für andere Computer, Geräte und Benutzer zur Verfügung zu stellen. Unter anderem gibt es Server für:

- **Das Bereitstellen und Speichern von Daten:** Clouddienste wie Dropbox, Google Drive oder OneDrive ermöglichen das Speichern und Teilen von Daten wie Bildern und Dokumenten. Auch ein Webserver stellt Daten bereit – Informationen bzw. Text, der angezeigt wird, wenn Du eine Webseite aufrufst, ebenso die Bilder und Videos, oder Spiele, die du im Browser spielen kannst.
- **Verwalten von Netzwerkressourcen:** Jeder Computer bzw. Server in einem Netzwerk benötigt zumindest eine eindeutige Adresse – die so genannte IP-Adresse. Diese IP-Adresse ist wie deine Postadresse. Wenn dir jemand einen Brief senden möchte, schreibt sie oder er die Adresse auf den Umschlag. Wenn Du mit einem Server kommunizieren möchtest, brauchst auch du dessen Adresse. Ein spezieller Server, der solche Adressen vergibt, ist zum Beispiel der DHCP Server.
- **Namensauflösung:** Damit wir uns nicht die IP-Adresse eines Servers merken müssen, gibt es die Möglichkeit diesem zusätzlich einen Namen zu geben. Zum Beispiel www.katzenbilder.at. Für die Zuordnung von diesen Namen zu den Adressen gibt es den DNS-Server. Dieser funktioniert im Grunde wie ein Telefonbuch, wo du nach einem Namen suchen kannst.

Wie kommuniziere ich mit einem Server?

Um mit einem Server zu kommunizieren, verwendest Du in der Regel eine spezielle Software oder Anwendung auf deinem Gerät (Computer, Smartphone, ...). Zum Beispiel den Browser, um eine Webseite von einem Webserver abzurufen.

Die grundlegenden Schritte, um mit einem (beliebigen) Server zu kommunizieren sind:

- **Identifiziere den Server:** Du benötigst die Adresse oder den Namen des Servers, mit dem du kommunizieren möchtest. Dies kann eine IP-Adresse (zB 192.168.1.2) oder ein Name (zB www.katzenbilder.at) sein. Hierbei können dir wiederum andere Server helfen, wie der DNS-Server, der dir die Adresse zu einem Namen gibt.
- **Wähle das richtige Protokoll:** Jeder Dienst, den ein Server bereitstellt, spricht ein bestimmtes Protokoll. Das sind die Regeln, wie zum Beispiel die Nachricht aussehen muss. In der Regel musst du dich selbst nicht darum kümmern, sondern das Programm, das du nutzt (der Browser als Beispiel) kennt das benötigte Protokoll.
- **Stelle deine Anfrage:** Mithilfe der Software, die du verwendest, stellst du dem Server eine Anfrage. Bei einem Webserver fragst du beispielsweise nach einer bestimmten Seite. Oder du fragst den E-Mail-Server, ob er eine Nachricht an eine andere Person für dich senden kann.
- **Warte auf die Antwort:** Nachdem du eine Frage gesendet hast, wartest du auf die Antwort des Servers. Die Antwort können die gewünschten Daten sein, oder aber auch eine Fehlermeldung, weil das gewünschte Bild am Webserver nicht vorhanden ist, zum Beispiel.

Arten von Servern im Netzwerk

Es gibt viele unterschiedliche Arten von Servern. Im Folgenden wollen wir dir drei wichtige Server, mit denen du Tag täglich zu tun hast, auch wenn Du es vielleicht nicht merkst, zu tun hast.

HTTP – Webserver

Ein Webserver stellt Daten wie Text, Bilder oder Videos bereit, die von einem Client – zum Beispiel einem Browser auf deinem Tablet – abgerufen werden können. Dabei fragt der Client beim Server nach, ob dieser eine bestimmte Ressource – zum Beispiel ein Bild – hat. Wenn der Server dieses Bild hat, schickt der Server dem Client eine OK-Nachricht mit dem gewünschten Bild über das Netzwerk. Wenn der Server dieses Bild nicht kennt, bekommt der Client aber ebenfalls eine Nachricht, du hast bestimmt schon einmal eine solche **“404 – Nicht gefunden”** Meldung gesehen.

Unser Spiel funktioniert auf diese Art und weiße. Die Spieler:innen sind die Clients, die nach und nach den Server um eine Karte fragen. Hat der Server diese Karte, bekommt der Client diese. Hat er diese nicht (mehr), bekommt der Spieler stattdessen eine 404 – Karte.

DHCP – Hostkonfiguration

Um in einem Netzwerk – zum Beispiel dem Internet – kommunizieren zu können, braucht jede/r Teilnehmer:in eine Adresse. In unserem Fall ist das eine so genannte IP-Adresse, die aus 4 Zahlen (IPv4 : 0 – 255) – zum Beispiel 192.168.1.2 – oder 6 Blöcken aus Hexadezimalzahlen (IPv6 : 0 – 9, A – F) – zum Beispiel 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334 – bestehen. In einem kleinen Netzwerk, wie

zum Beispiel bei dir zuhause, könnte jedes Gerät händisch eine solche Adresse bekommen. Das wird aber mit mehr und mehr Geräten immer aufwändiger und vor allem unübersichtlich – wer hat den welche Adresse? Es ist vor allem auch unpraktisch, da bevor du zum Beispiel lossurfen kannst, musst du erstmal herausfinden, welche Adresse möglich ist und wie du die auf deinem Gerät einrichtest.

Aus diesem Grund gibt es den DHCP-Server. Dieser vergibt unter anderem jedem Gerät, das sich im Netzwerk meldet, automatisch eine passende IP-Adresse. Zusätzlich gibt der DHCP-Server auch noch weitere Konfigurationen mit, zum Beispiel wo der DNS Server zu finden ist. Aber er kann auch Aufgaben bzw. Rollen verteilen.

In unserem Spiel vergibt der “DHCP”-Server zwar keine Adressen, aber Aufgaben – beziehungsweise Sonderziele. Wenn du dieses Sonderziel erreichst, bekommst du zusätzliche Punkte. Das erlaubt dir zum Beispiel 4 Karten mit derselben Zahl als Quartett zu sammeln, oder gibt die doppelte Punktezahl bei vier gelben Karten.

DNS – Namensdienst im Internet

Während jedes Gerät im Netzwerk eine eindeutige IP-Adresse haben muss, damit untereinander kommuniziert werden kann, ist das speziell für uns Anwender recht mühsam, uns die ganzen IP-Adressen zu merken und zu unterscheiden. Vor allem, sobald IPv6 Adressen verwendet werden. Ähnlich wie bei Telefonnummern. Wie viele unterschiedliche Telefonnummern kennst du auswendig? Die von deinen Eltern? Vielleicht noch die von deinen Geschwistern oder deiner besten Freundin/deinem besten Freund? Anstelle dir die ganzen Nummern merken zu müssen, nutzt du ein Telefonbuch. Vielleicht hast du schonmal so ein altes dickes gelbes Telefonbuch in der Hand gehalten? Zumindest auf deinem Smartphone hast du von allen Leuten, die du kennst, die Nummer eingespeichert.

Ähnlich funktioniert das im Netzwerk bzw. Internet. Anstelle uns die ganzen IP-Adressen merken zu müssen, geben wir einem Computer oder Server einfach einen Namen. Dieser besteht zumindest aus zwei, oft auch aus drei Teilen. [example.com](#) oder [www.katzenbilder.at](#) zum Beispiel. Welche (IP)-Adresse sich hinter dem Namen verbirgt, das weiß der DNS-Server. Wenn du – oder besser gesagt der Browser – wissen will, die die eigentliche Adresse von [www.katzenbilder.at](#) lautet, fragt er einfach den DNS-Server.

Basisspiel

Rollen

In diesem Spiel gibt es zwei Rollen. Alle Mitspieler:innen sind die **Clients**. Eine Person übernimmt die Rolle des **Webservers** – der oder die Spielleiter:in. Der Webserver hat den Stapel mit den Karten über und gibt diese an die **Clients** – die Spieler:innen – aus. Dabei wird das Client-Server Prinzip genutzt. Abwechselnd (Reihum) fragen die Clients den Server nach einer Karte. Hat der Server die gewünschte Karte noch auf der Hand, bekommt der Client diese Karte. Hat der Server die Karte nicht oder nicht mehr, dann bekommt der Client eine 404 Karte.

Die Anfrage passiert dabei laut/öffentlich.



Gib mir eine rote 5

Die Karte wird dann vom Server verdeckt an den Client geben.



Ziel ist es, ein bzw. mehrere vollständige Quartette/Vierlinge zu sammeln. Ein solches Quartett bzw. Vierling sind 4 Karten derselben Zahl in unterschiedlichen Farben, zB



Fragt man um eine Karte, die es nicht (mehr) auf der Hand des Servers gibt, erhält man eine 404 Karte, repräsentiert durch die **Farbwahl** – bzw. **+4** Karte aus dem UNO-Spiel



Das Spiel endet spätestens, wenn der Spielleiter/Server keine 404 bzw. Zahlenkarten mehr auf der Hand hat.

Am Ende werden die Punkte zusammengezählt – für jedes vollständige Quartett/Vierling erhält man einen Punkt, für jede 404 Karte wird 1 Punkt abgezogen. Der/die Spieler:in mit den meisten Punkten gewinnt – bei Gleichstand gibt es mehrere Sieger. Beziehungsweise werden damit Rundenpunkte gesammelt und nach mehreren Runden ergibt sich so ein/e Sieger:in.

Spielleiter Kartendeck

Ein übliches UNO-Kartenset besteht aus den Farben Rot, Grün, Blau Gelb und enthält jeweils 2 Karten pro Zahl und Farbe (Zahlen 1 – 9) und jeweils eine Farbe mit der Zahl 0.

Je nach Gruppengröße sollte der Spielleiter/Server alle Zahlenkarten auf der Hand haben (5-7 Spieler:innen) oder aus einer Hälfte der Zahlenkarten (2-4 Spieler:innen) – Zahlen 0 – 4 zum Beispiel¹. Zum einen erleichtert das den Kartenstapel in der Hand zu halten, zum anderen werden dadurch die einzelnen Runden nicht zu lange, wodurch mehr Runden gespielt werden können. Auch ermöglicht das, mit einem Set Karten mehrere Gruppen zu bilden.

Es sollten zumindest mehr als 4 Zahlen zur Verfügung stehen, damit nicht sofort ein Dead-Lock², wodurch am Ende kein einziger Spieler:in ein Quartett zusammenbekommt.

Beispiel: Gruppe 1 wird von Lehrer:in A geführt. Diese nimmt die Karten 0 – 4 und die Hälfte der zur Verfügung stehenden Farbwahl/+4 Karten. Gruppe 2 wird von Lehrer:in B geführt und nimmt die restlichen Karten. Zu Spielbeginn wird den Schüler:innen kurz bekannt gegeben, welche Karten möglich sind zu sammeln, damit nicht direkt 404-Karten ausgegeben werden.

Die Sonderkarten (*Runde aussetzen*, *+2*, *Richtungswechsel*) werden in diesem Modus nicht verwendet.

¹ Damit ist es möglich ein UNO-Kartenset auf zwei kleinere Gruppen aufzuteilen, indem für jede Gruppe die Hälfte der Zahlen zur Verfügung steht.

² Mit Dead-Lock ist in diesem Spiel gemeint, dass 2 oder mehr Spieler:innen auf dieselbe Farbe gehen – entweder, weil sie diese bewusst sammeln wollen, oder aus taktischen Gründen, um einem/r Gegenspieler:in die Chance auf ein Quartett zunichte zu machen.

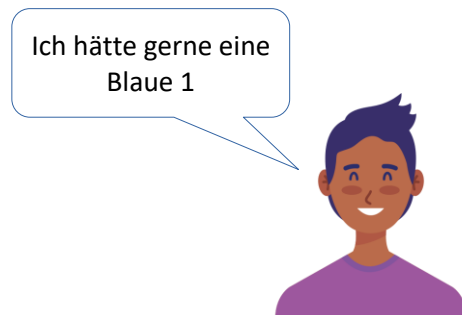
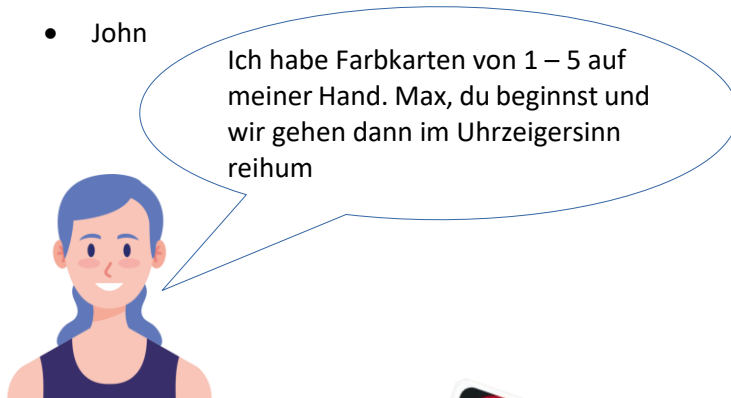
Beispiel-Runde

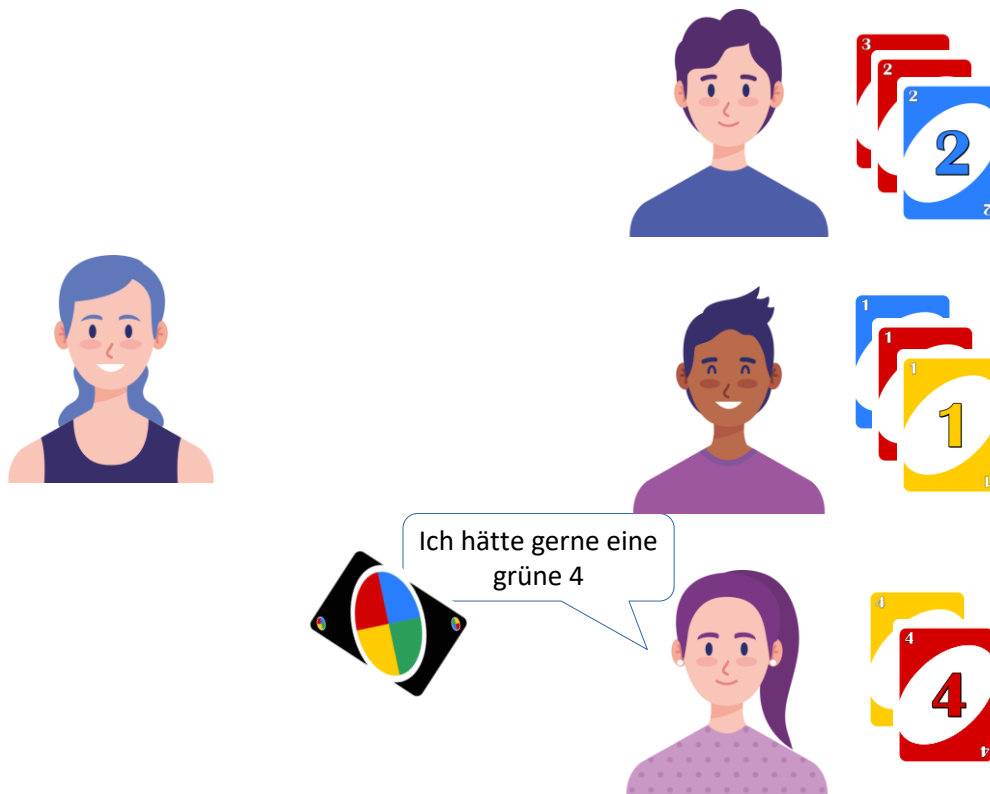
Im Folgenden wird eine beispielhafte Runde skizziert.

Server (Spilleiterin) Marie

Clients (Spieler:innen)

- Max
- Alice
- John



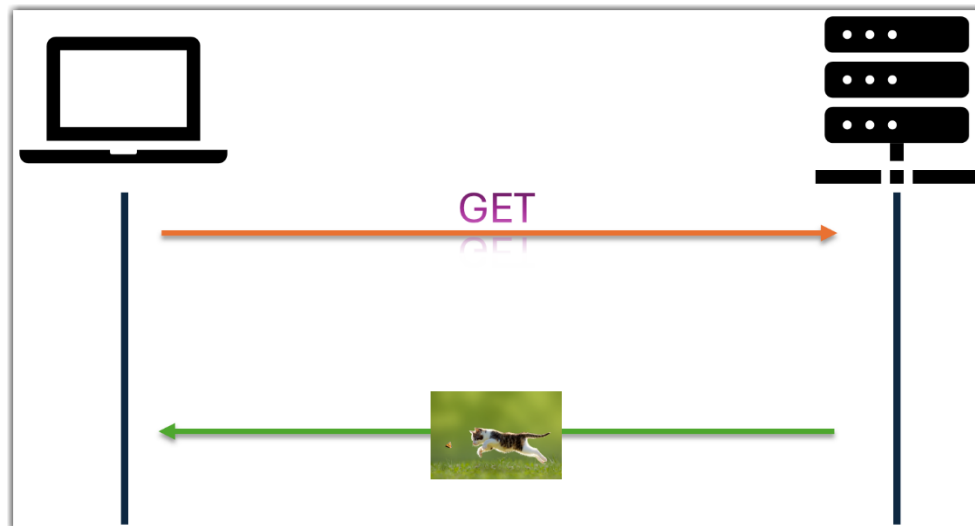


Am Ende werden die Punkte zusammengezählt. Pro Quartett bekommt ein Client/Spieler:in **einen Punkt**. Pro 404 Karte wird **ein Punkt** abgezogen. Der/Die Spieler:in mit den meisten Punkten gewinnt. Bei Lust und Laune können auch mehrere Runden gespielt werden.

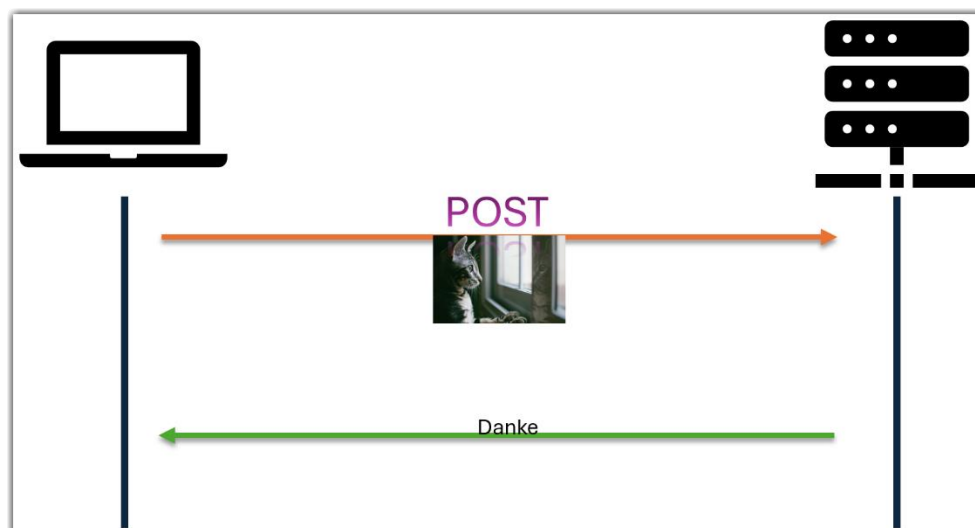
ERWEITERUNG 1

Im Web kann man nicht nur Daten abfragen, sondern man kann auch Daten senden. Dabei spricht man von einem GET-Request (Abfrage) bzw. POST-Request (Senden)

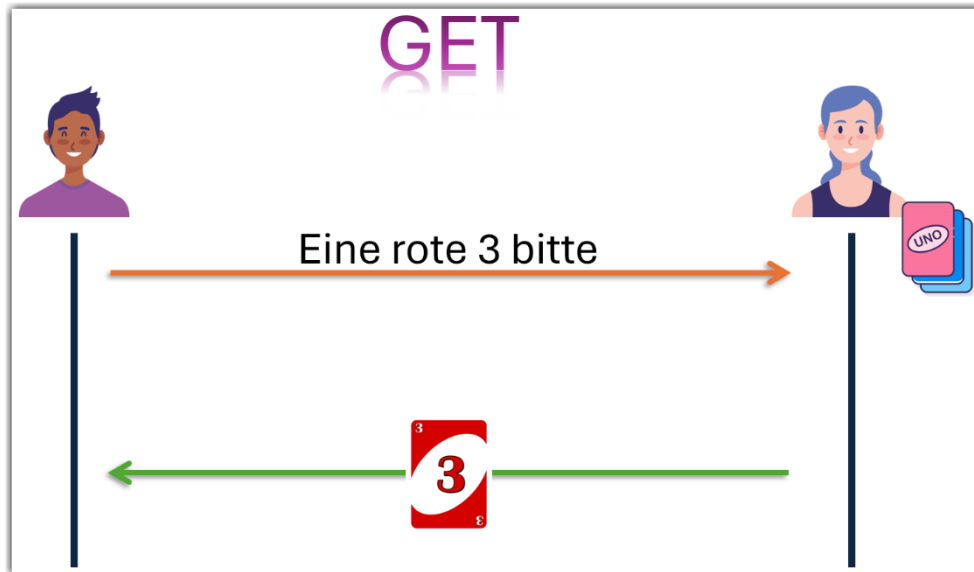
Im Basisspiel hatten wir einfach nur GET genutzt. Die Clients fragten Daten vom Server ab.



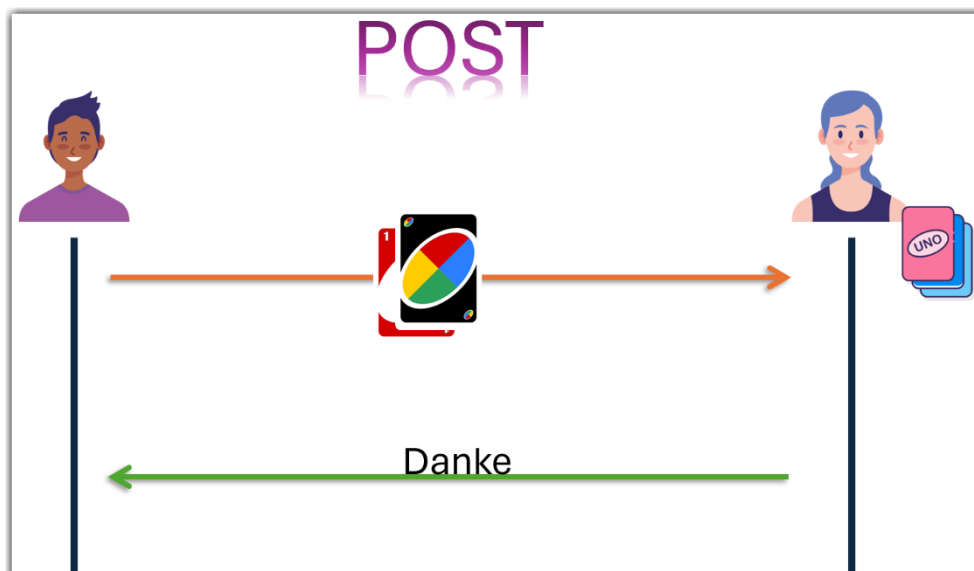
In dieser Erweiterung gibt es die Möglichkeit für Clients, Daten an den Server (zurück) zu senden.



Sobald ein/e Client/Spieler:in eine 404-Karte erhalten hat, kann diese in einer folgenden Runde wieder zurückgeben. Dabei muss die 404-Karte zusammen mit einer Zahlkarte verdeckt an den Server gegeben werden.



Damit landen Zahlenkarten wieder zurück, die anderen Mitspieler:innen wissen aber nicht, welche. Die Dynamik und das taktieren wird dadurch komplexer, was das Spiel aber auch spannender macht.



Nutzt ein/e Spieler:in diesen POST-Request, kann in dieser Runde zwar keine neue Karte erhalten werden, es wird aber zumindest eine 404-Karte – die am Ende Punkteabzug bedeuten würde – abgelegt.

In der Realität erhält ein Client bei einem POST-Request auch immer eine Antwort vom Server. Dies ist oft aber einfach nur eine Bestätigung, dass die übertragenen Daten korrekt verarbeitet wurden – oder eben auch nicht. Für unser Spiel haben wir diesen Teil etwas vereinfacht und nutzen POST einfach nur dazu, Karten wieder abzulegen.

Erweiterung 2

Wie in der Einleitung bereits erläutert, gibt es unterschiedlichste Server in einem Netzwerk bzw. der Cloud. Neben Webserver, die uns Webseiten und Services zur Verfügung stellen, spielen auch DNS und DHCP-Server im Internet eine wichtige Rolle. Während ein DNS-Server als eine Art Telefonbuch gesehen werden kann, der zu den Adressen (IP-Adressen) die passenden Namen (Domain) kennt, gibt ein DHCP-Server die entsprechenden IP-Adressen aus. Das ist besonders im lokalen Netzwerk – aber auch in der Cloud selbst – eine wichtige Rolle, von der wir als Anwender so gut wie nichts mitbekommen.

Ein DHCP-Server gibt dabei nicht einfach nur IP-Adressen aus. Mittels DHCP können auch Konfigurationen verteilt werden. In unserem Spiel wird der DHCP Server Sonderziele an die Clients, die Spieler:innen vergeben.

Der DHCP-Server ist dabei ein Stapel Karten. In diesem Stapel befinden sich sowohl Zahlenkarten (Rot 1, Blau 3, etc.), sowie auch Sonderkarten (zB +2).

Zum Beginn zieht jede/r Spieler:in eine Karte von diesem Stapel. Je nach Karte ergibt sich nun für jede/n Spieler:in ein Sonderziel:

- Zieht ein/e Spieler:in eine Zahlenkarte, ergibt ein Quartett/Vierling dieser Zahl die doppelten Punkte
- Zieht ein/e Spieler:in eine Sonderkarte (zB +2 Rot) gelten als Quartett/Vierling 4 Karten dieser Farbe und bringt einen

Die Sonderziel-Karte wird nicht auf der Hand des/der Spieler:in gehalten, sondern neben verdeckt abgelegt.

Sobald das Sonderziel erreicht ist, werden die dazu gesammelten Karten ebenfalls verdeckt abgelegt und eine weitere Sonderziel-Karte vom Stapel (DHCP-Server) gezogen.

Am Ende werden wieder alle Punkte zusammengezählt und die 404-Karten abgezogen. Der/Die Spieler:in mit der höchsten Punktezahl gewinnt. Ein POST wie in Erweiterung 1 ist natürlich auch möglich.

