



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA

Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione

Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Esame data analytics

Travian: Analisi di comunità virtuali

Thomas Cecconello
Matricola 718307

Anno Accademico 2018-2019

Capitolo 1

Introduzione

Lo studio di comunità virtuali può aiutare a capire i comportamenti della società reale su larga scala. La simulazione di un ambiente dove utenti umani possono scambiarsi messaggi, avere comportamenti offensivi e comportamenti pacifici è un buon banco di lavoro per l'analisi dei rapporti sociali. Travian, un MMOG(*massive multiplayer online games*), è un gioco dove è possibile avere rapporti commerciali, scambiarsi messaggi e depredare altri utenti. Nel capitolo 2 si descriverà l'ambiente di gioco e il dataset. Nel capitolo 3 verrà pulito il dataset e sarà trasformato in un grafo facendo una prima analisi. Nel capitolo 4 si analizzeranno i rapporti pacifici/confittuali tra alleanze.

Capitolo 2

Dataset e ambiente

Il modo migliore di comprendere l'ambiente da analizzare è quello di immergersi in esso. Così parallelamente all'analisi del dataset è stato creato un account travian, che ha la particolarità di non necessitare di troppo tempo di attività per portare avanti la partita. Questo ha aiutato a capire alcuni fenomeni che descriveremo successivamente.

2.1 Travian

Travian è un gioco di strategia militare ambientato in un mondo immaginario popolato da tribù di Romani, Galli e Teutoni. Ogni giocatore può scegliere uno di questi popoli, scelta che condiziona la strategia per tutta la durata della partita, visto che ogni civiltà possiede abilità uniche.

Un giocatore di Travian possiede uno o più villaggi geolocalizzati su una mappa a griglia. La geolocalizzazione è importante per i rapporti tra utenti, essendo la distanza una misura del tempo che le unità impiegano ad attaccare o a portare risorse ad un giocatore.

L'obiettivo in travian è la costruzione di una meraviglia, che ha un enorme costo di risorse e ha bisogno di ingente difesa. Ciò comporta che la meraviglia non venga costruita da un solo giocatore, ma da un'alleanza, o da più alleanze contemporaneamente.

Un'alleanza è composta da 1 a 60 giocatori, ha un leader, il quale può assegnare ruoli, titoli e poteri ai suoi alleati.

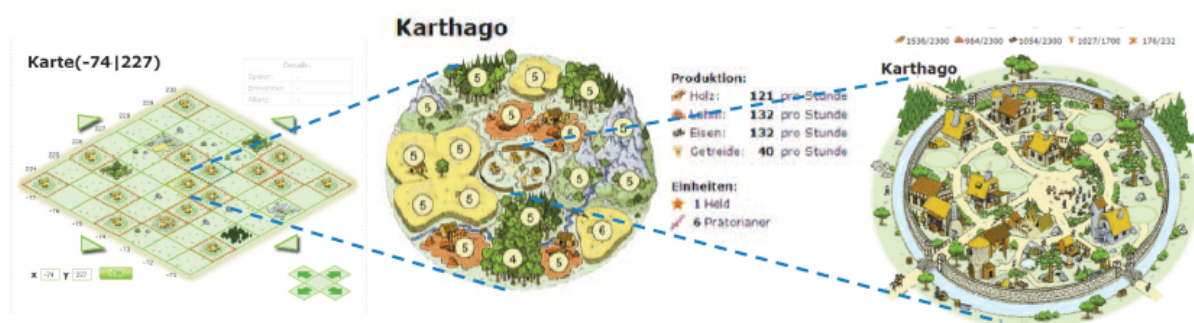


Figura 2.1: A sinistra la mappa a griglia contenente i villaggi, al centro un villaggio, a destra il centro del villaggio

2.1.1 Azioni

Le azioni che si possono compiere in Travian sono molte. Quelle che interessano l'analisi sono un sottoinsieme delle interazioni tra utenti. Vengono qui di seguito descritte:

Attacco o raid

Azione offensiva che prevede l'invio di truppe verso un villaggio, con conseguente utilizzo di tempo in base alla distanza del villaggio. Una volta arrivate, le truppe possono continuare a combattere fino a che uno dei due schieramenti soccombe. In alternativa possono compiere un raid (saccheggio), e dopo un turno di scontri, se ci sono sopravvissuti, questi si ritirano portando a casa il bottino.

Invio di messaggi

L'IGMs(InGame Messages) è un architettura molto più simile ad un email piuttosto che ad una chat. Tra i messaggi scambiati c'è quindi un certo lasso di tempo. Non è l'unico modo che gli utenti hanno per comunicare, esistono infatti forum dedicati alle alleanze.

Commercio

Azione di scambio di risorse tra un villaggio e un altro. Può avvenire in un'unica direzione, rappresentando quindi un dono o una tassa. Oppure può avvenire in modo bidirezionale.

2.1.2 Strategie comuni

Truppe in movimento

Se si ha un esercito debole e si vuole rafforzarlo con una lunga fase di reclutamento, è necessario tenere al sicuro le proprie truppe spostandole continuamente. Possono essere inviati verso alleati più forti come guarnigione, oppure effettuando raid verso villaggi più deboli.

Salvare i decurioni

I decurioni sono unità che servono a fondare nuovi villaggi. Se tenute nel villaggio rischiano di essere uccise. Organizzandosi con un alleato provvisto di trappole e inviando un attacco con solamente il decurione, si terrà intrappolato il decurione fino a quando è necessario, per poi andarlo a liberare. Questo rende plausibile saccheggi e attacchi sporadici tra alleati

2.2 Dataset

Il dataset è fornito da IAL (Intelligents Agents Lab) della UCF (University of Central Florida) che lo studia in [1] e [2]. è stato acquisito nei 30 giorni centrali di attività di un server *travian* a velocità triplicata (3x). Per ogni giorno è stato scattato uno *snapshot* che cattura le attività di commercio, raid e messaggi tra giocatori. Ogni giocatore è identificato con un numerico presumibilmente progressivo. Non esistono informazioni aggiuntive alle interazioni, se non il timestamp dell'avvenuta interazione tra due utenti. Il dataset fornisce per ogni giorno gli utenti appartenenti alla stessa alleanza, senza identificare l'alleanza. Seppur in [1] utilizzino l'informazione di geolocalizzazione dei giocatori per l'analisi, nel dataset reso pubblico non è presente.

Saccheggi, messaggi e commerci sono in questo formato:

```
Timestamp, ID1, ID2  
  
1259643937, 8603, 2370  
  
1259644149, 9152, 8705  
  
1259644680, 3997, 4338
```

La lista degli alleati è in questo formato:

```
ID1, ..., IDn  
  
8603, 7603, 100, 2370  
  
9152  
  
3997, 4338
```

Una riga con un solo identificativo significa che quell'utente ha appena fondato l'alleanza in attesa che qualcuno si unisca.

Capitolo 3

Preprocessing e prima analisi

I dati sono stati modellati come multigrafo direzionato, con archi che hanno come attributo il timestamp con precisione al secondo dell'avvenuta interazione. Per la modellazione è stato utilizzato networkx nella version 2.4 e per la visualizzazione gephi.

In questo capitolo andremo ad eliminare messaggi doppi, trovare gli amministratori ed esaminare una singola alleanza per trovarne i leader. Le metriche topografiche verranno mostrate dopo la pulizia del dataset dai messaggi doppi.

3.1 Alleanza singola

La prima analisi è stata effettuata prendendo in considerazione un'alleanza casuale molto popolosa, isolandola dal resto della rete.

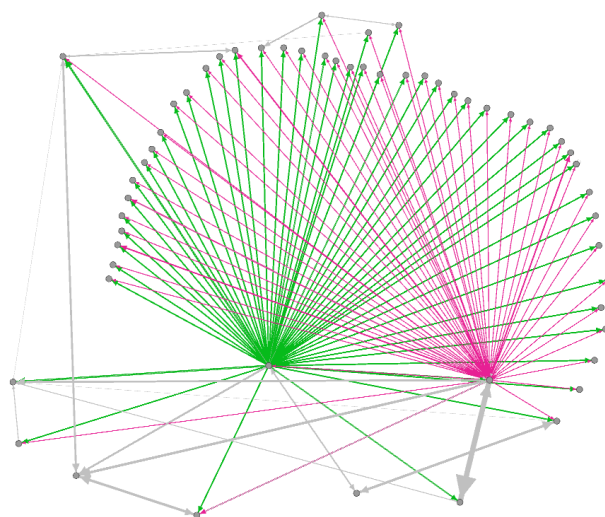


Figura 3.1: Una community numerosa presa a caso nel primo snapshot dei messaggi. In verde e in viola i messaggi inviati nello stesso momento verso tutti gli altri membri

Come si può notare in 3.1, esistono giocatori che hanno la capacità di inviare messaggi contemporaneamente a tutta l'alleanza. Questa capacità è prerogativa del fondatore dell'alleanza, che può decidere di concedere questa capacità ad altri giocatori, solitamente quelli più importanti.

Individuati questi utenti, è possibile trovare altri membri importanti, rimuovendo i messaggi in broadcast ed analizzando il vicinato dei leader già trovati.

Effettuando la pulizia dei messaggi in broadcast si è notato come esistano messaggi doppi, ovvero due archi da un utente ad un altro con lo stesso timestamp.

3.2 Messaggi doppi

Per messaggio doppio si intende un messaggio inviato due volte da un giocatore ad un altro nello stesso istante. Questo non è possibile considerando che l'IGMs è una posta elettronica e non una chat. Infatti l'invio di una seconda mail richiede la riapertura della pagina dei messaggi, passare alla sezione scrivi e scrivere il messaggio. Quest'operazione richiede sicuramente più di un secondo. Indagando si è scoperto che vista l'implementazione del gioco in linguaggio php, che richiede un reindirizzamento a una pagina ad ogni pulsante premuto, è possibile che vengano inviati messaggi duplici per errore, semplicemente facendo un refresh della pagina nel momento sbagliato oppure cliccando due volte sul pulsante. (considerando che il dataset è stato acquisito nella versione di travian del 2009). Così dal dataset csv sono state rimosse tutte le righe che si presentavano più di una volta. Si è passato quindi da avere complessivamente 451669 messaggi ad averne 380764.

3.3 Metriche

Le metriche topografiche vengono calcolate su tutto il periodo dei 30 giorni.

<i>Interazione</i>	<i>Raid</i>	<i>Messaggi</i>	<i>Commercio</i>
<i>#Nodi</i>	4418	3092	2649
<i>#Archi</i>	632770	380764	270785
<i>Diametro</i>	17	9	10
<i>Avg.PathLength</i>	5.318	3.471	2.849
<i>Avg.Degree</i>	7.996	14.591	32.817
<i>Avg.WeightedDegree</i>	143,225	123.145	102.260
<i>Avg.ClusteringCoefficient</i>	0.065	0.319	0.154

Si può notare come l'*average path lenght* sia maggiore per la rete dei raid. Questo può essere spiegato dal fatto che, come verrà evidenziato nel capitolo 4, esiste una sorta di situazione pacifica tra le più grandi alleanze, e si tende a saccheggiare solo gli utenti più deboli. Di conseguenza l'attraversamento del grafo risulta mediamente più lungo. Inoltre gli attacchi nel gioco sono limitati dalla distanza tra villaggi, mentre i messaggi possono viaggiare facilmente tra chiunque.

3.4 Amministratori

Esplorando il grafo dei messaggi visivamente, e mettendo in evidenza l'edge betweenness dei nodi, si è notato che spiccano 4 nodi: 1, 2, 2600, 5542.

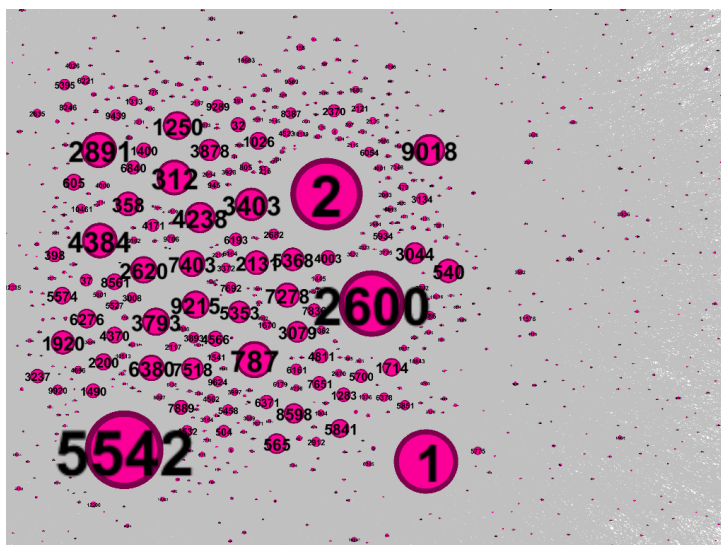


Figura 3.2: La grandezza del nodo rappresenta l'*edge betweenness* nel grafo dei messaggi durante l'arco dei 30 giorni

Ci si aspetta che i nodi centrali della rete dei messaggi facciano parte di una grande alleanza o che siano molto forti. Andando ad indagare, effettivamente 5542 e 2600 fanno parte di una grande alleanza. Invece, 1 e 2 fanno parte della stessa alleanza, formata da loro due solamente. Inoltre, non presentano archi di attacco ne in entrata ne in uscita. Se è vero che l'identificativo di un giocatore viene creato in ordine progressivo, allora tutti gli indizi ci portano a pensare che 1 e 2 siano gli amministratori del server. Rimuovendo gli amministratori le metriche non cambiano sostanzialmente, il diametro rimane a 9 e l'avv shortest path passa da 3.47 a 3.5

Capitolo 4

Rapporti tra alleanze

Utilizzando la ground truth delle alleanze al primo giorno, si è deciso di analizzare i rapporti che intercorrono tra esse. Per farlo si è creato un grafo accorpando i nodi appartenenti ad un'alleanza, in un unico nodo.

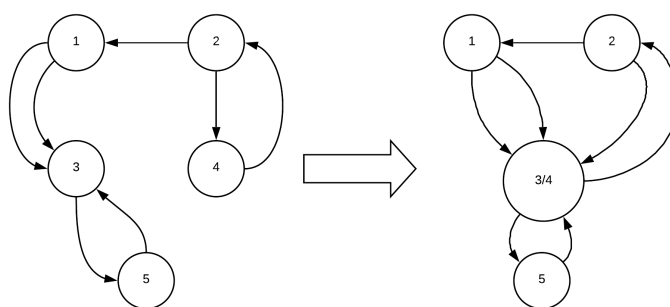
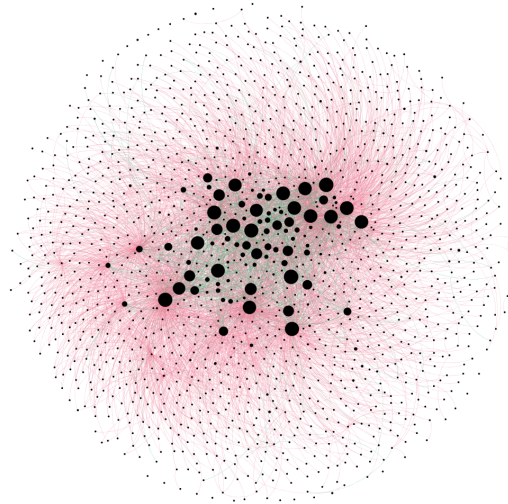


Figura 4.1: Merge dei giocatori alleati

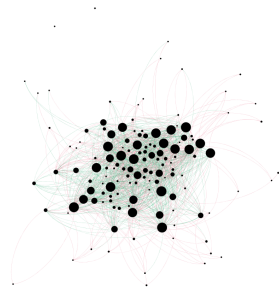
Per analizzare il rapporto tra due alleanze si è utilizzato i rapporti amichevole e quelli aggressivi in nostro possetto: commercio e saccheggio. Per lo scopo si è trasformato il grafo da orientato a non orientato. Si è quindi definita una regola per cui due nodi sono in conflitto se il loro rapporto raid/trade è maggiore di 0,7. Se invece il rapporto è minore di 0,3 si ha una relazione pacifica. Per il range da 0,3 a 0,7 il rapporto è indefinito. Se non esiste alcun arco tra due nodi, non viene aggiunto alcun arco.

Alcuni esempi tra due nodi:

- Sono stati eseguiti 10 attacchi e 2 trade: rapporto $10/12 = 0.83 > 0.7$ conflitto
- Sono stati eseguiti 2 attacchi e 10 trade: rapporto $2/12 = 0.16 < 0.3$ amicizia
- Sono stati eseguiti 2 attacchi e 3 trade: $2/5 = 0.4 > 0.3$ e < 0.7 indefinito
- Sono stati eseguiti 1 attacchi e 3 trade: $1/4 = 0.25 < 0.3$ amicizia
- Sono stati eseguiti 25 attacchi e 10 trade: $25/35 = 0.71 < 0.3$ conflitto



(a) Relazioni tra tutti i giocatori



(b) Relazioni tra alleanze

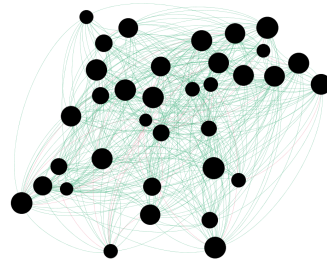
(c) Relazioni tra alleanze con
popolazione tra i 30 e i 60

Figura 4.2: In verde le relazioni amichevoli e in rosso quelle conflittuali. La grandezza dei nodi è proporzionata alla popolosità dell'alleanza

Il risultato nella figura 4.2 fa emergere un rapporto conflittuale gerarchico. Le alleanze più popolate tendono a saccheggiare quelle più piccole, invece tra alleanze di grandi dimensioni c'è un clima pacifico.

Ipotesi: i pochi attacchi possono essere giustificati dal fatto che ha poco senso fare dei raid a giocatori forti, in quanto i raid servono ad accumulare risorse o a spostare le truppe in posti sicuri. Se il dataset fosse fornito anche degli attacchi veri e propri probabilmente ci sarebbe più conflittualità al centro

Questo comportamento è confermato anche nei giorni centrali e finali.

Capitolo 5

Conclusioni e sviluppi futuri

L'analisi effettuata sul dataset di Travian è utile a chi vuole studiarne il metagame (comportamenti generali dei giocatori), quindi è rivolto sia ai creatori che ai giocatori. Vista l'analisi fatta nel capitolo 4 è possibile trarre uno spunto di riflessione sul gameplay, in modo evitare il saccheggio gerarchico selvaggio. Le ragioni principali per cui questo accade sono due. La prima è che si tengono al sicuro le truppe, quindi si potrebbe aggiungere un'opzione che tiene le truppe fuori dal villaggio, senza difenderlo. La seconda è che saccheggiare è il modo più facile per acquisire risorse, quindi si potrebbe pensare di inserire la stipula di una tassa per non essere attaccato. In questo modo anche gli utenti più deboli potrebbero crescere senza entrare per forza in un'alleanza.

Un ultimo suggerimento, più tecnico, è quello di migliorare il sistema di messaggistica.

Sarebbe interessante in futuro individuare la civiltà scelta da ogni giocatore clusterizzando in tre gruppi secondo i pattern comportamentali.

Inoltre sarebbe utile identificare le alleanze con un ID, in modo da poterle tracciare durante il corso dei giorni e poterne studiare le dinamiche.

Bibliografia

- [1] Alireza Hajibagheri, Kiran Lakkaraju, Gita Sukthankar, Rolf T. Wigand, and Nitin Agarwal. Conflict and communication in massively-multiplayer online games. In *Social Computing, Behavioral-Cultural Modeling, and Prediction - 8th International Conference, SBP 2015, Washington, DC, USA, March 31-April 3, 2015. Proceedings*, pages 65–74, 2015.
- [2] Alireza Hajibagheri, Gita Sukthankar, Kiran Lakkaraju, Hamidreza Alvari, Rolf T Wigand, and Nitin Agarwal. Using massively multiplayer online game data to analyze the dynamics of social interactions. 2017.