

최경철, 문성민, 한현우, 이경원(아주대학교 미디어학과), 김종식(아주대학교 사학과)

VoteStreamVis: Visual Analysis of Congressional Votes in the Annals of the Joseon Dynasty

2016. 06. 17.

Outline

—
개요

—
사전 연구

—
선행 연구 사례

—
VoteStreamVis

—
결론 및 향후 계획

개요

개요



역사적으로 중요한 안건을 파악하기 위한 시각화 연구

조선왕조실록에서 성종 시기의 논의 사건 133개의 인물 별 투표 기록에서 중요한 사건들을 찾기 위한 시각화 도구 제안

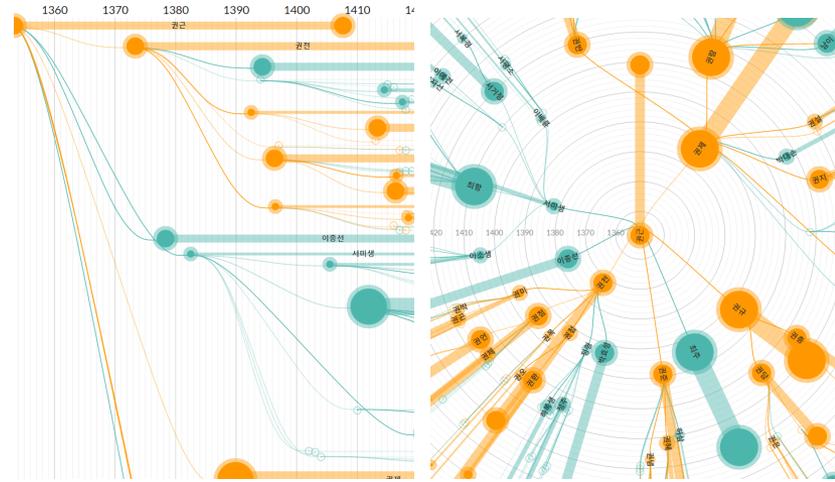
사전 연구

Family Tree

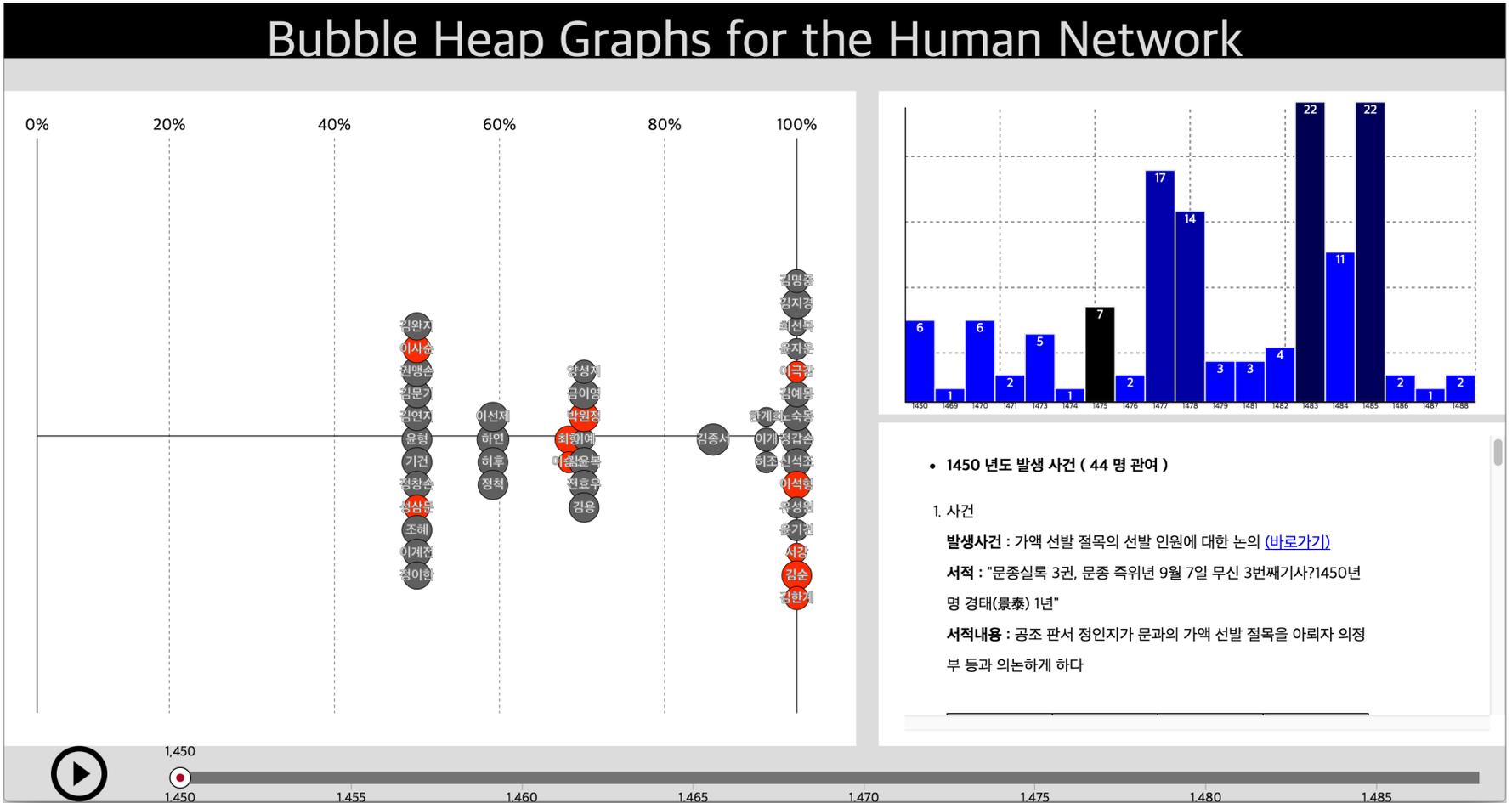
성화도의 데이터 중 서거정의 조부를 기준으로 트리 형태로 시각화

기존 트리 시각화는 정확한 시간성을 보장하지 않으므로 한계점을 보완하기 위해 시간 축을 추가해서 노드 재배치

주황색 노드는 가문 내부 인물, 초록색 노드는 가문 외에서 편입된 인물
가문 외에서 편입된 인물들의 계급이 대체적으로 높은 점을 확인



Bubble Heap Graph

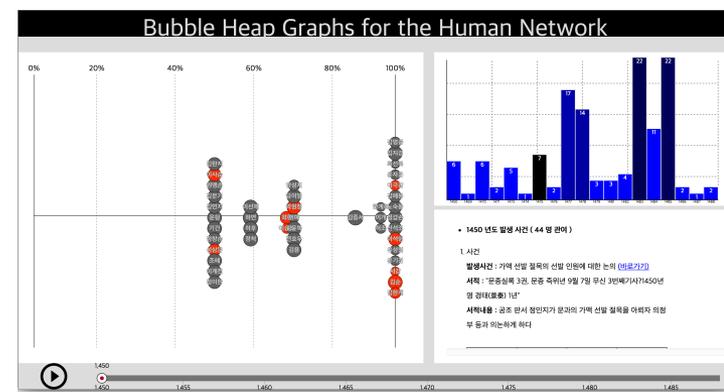


Bubble Heap Graph

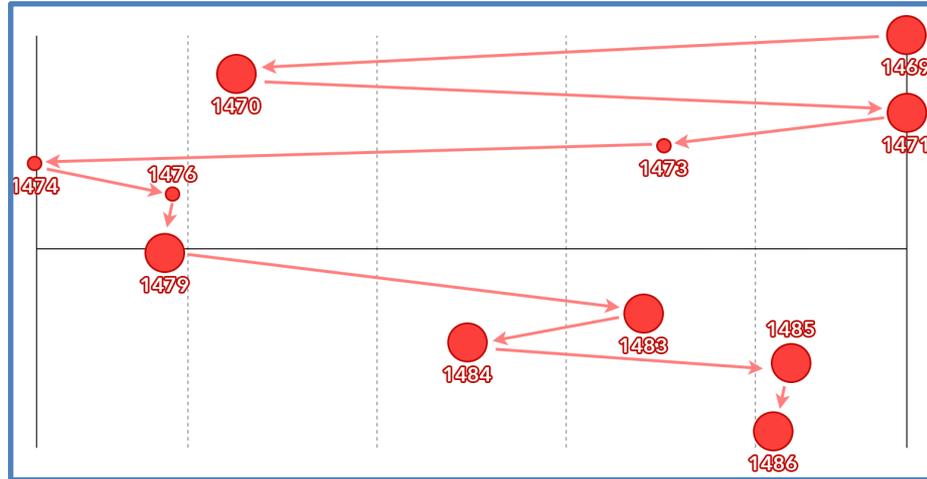
서거정과 각 인물간의 투표 성향 유사도를 구한 후 연도 별로 각 인물들이 서거정과 얼마나 유사한 투표 성향을 보이는지 시각화

좌측 영역은 연도 별 서거정과 투표 성향을 표현, 우측에 있을 수록 서거정과 투표 성향이 유사

우측 영역은 연도 별 사건 개수와 참여 인원, 사건 상세 정보를 표현, 높이가 높을수록 논의된 사건의 수가 많고 색이 진할수록 참여한 인원의 수가 많음



Bubble Heap Graph



시간의 흐름에 따른 중요 사건을 직관적으로 파악할 필요성 대두

한명회와 서거정의 투표 성향 유사도는 대체로 높지만 일부 연도에서 현저하게 낮아짐을 확인

선행 연구 사례

정치 데이터 연구 사례

초기 연구는 여러 개의 질문에 대한 응답을 분석해서 정치적 성향을 분석
응답자에 따라 데이터가 편향되고 주관이 개입되는 한계점 발생

최근 들어 양적인 데이터, 특히 투표 기록만을 사용해 데이터의 편향을 줄이려
노력

특점 시점에서의 각 의원 별, 정당 별 변화를 보여주기 위해 다양한 시도가 이뤄
지고 있음

Basometro



<http://estadaodados.com/basometro/>

Basometro

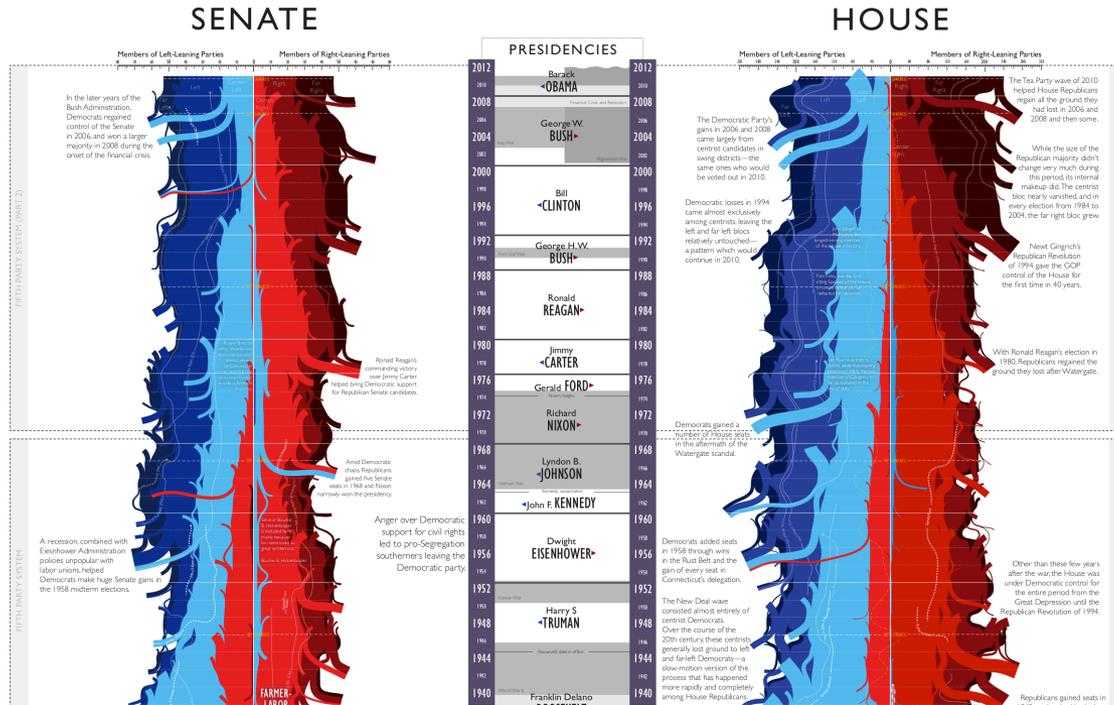
브라질의 2015년 의회 투표 데이터 분석 및 시각화

각 원형 노드는 정당 별 의원을 표시
소속 정당에 따라 좌우로, 친정부적 투표 성향이 높을수록 상단에 위치

의원 별 투표 성향을 scatter plot 형태로 표현한 가장 대표적인 형태의 시각화



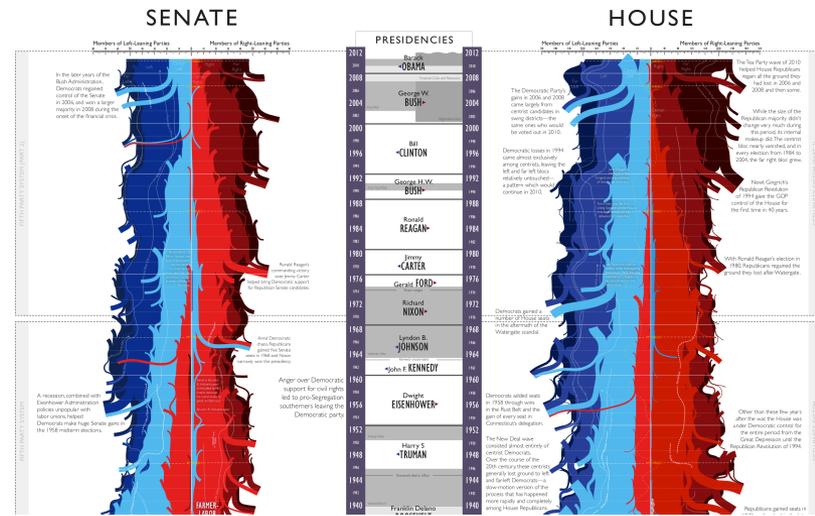
A History of the United States Congress



<http://xkcd.com/1127/large/>

A History of the United States Congress

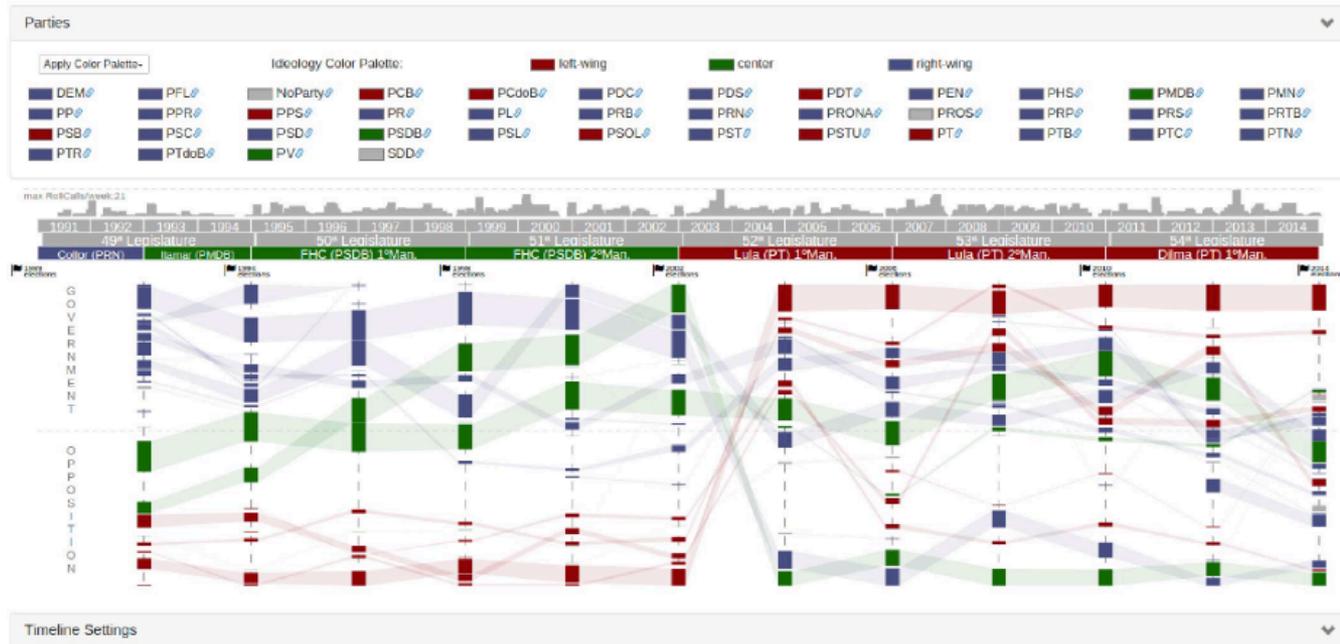
미국 상, 하원에서의 정당 세력 변화를 시간의 흐름에 따라 시각화



푸른색은 민주당을, 붉은색은 공화당을 나타내며 색이 진할수록 급진적

각 세력 집단들이 어떤 시점에서 분화하고 병합하는지 직관적으로 파악 가능 세력 집단 별 두께를 통한 양적 표현으로 중요 사건을 파악하기 용이한 시각화

CivisAnalysis



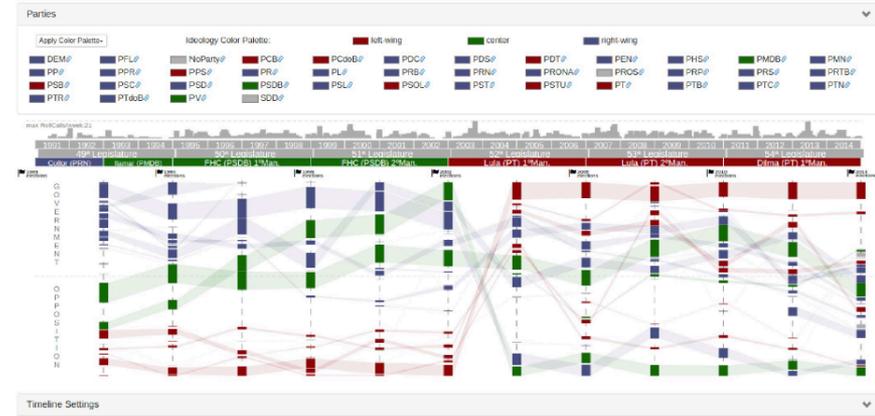
CivisAnalysis

브라질의 의회 투표 데이터 분석 및 정당, 의원 관계 시각화

의회 투표 데이터를 몇 가지 기준 질문으로 분석한 후 정당, 의원 별로 투표 성향을 분석

정당 별 노드를 친정부성향의 투표를 많이 할수록 상단에 위치하게끔 배치

시간의 흐름에 따라 각 정당의 성향과 관계를 명확하게 파악 가능



VoteStreamVis

시각화 목표와 개요

사전 연구에서의 시각화 프로토타이핑과 선행 연구 조사를 통해 큰 영향력을 행사하는 중요 사건을 파악할 필요성 도출

기존 연구의 주관적 시각과 데이터 편향을 해결하기 위해
기계적 처리를 통한 데이터 분석과 양적 표현요소를 통한 시각화 필요

조선왕조실록 내에서 서거정이 참여한 논의 133개에 대한 인물들의 투표 성향
분석 및 시각화를 통해 중요한 사건을 도출하는 것을 목표로 함

가설

가설 1. 투표 성향이 유사한 집단 내에서 찬성과 반대가 갈리는 사건은 중요한 사건이다.

가설 2. 반대인 투표가 지배적인 사건은 중요한 사건이다.

가설 3. 투표에 참여한 인원이 많은 사건은 중요한 사건이다.

가설 4. 찬성이 많은 집단이 갑자기 반대로 돌아서는 사건은 중요한 사건이다.

조선왕조실록에서 1450년부터 1490년 사이에 서거정이 참여한 133개의 사건 데이터를 추출하고 성격 별로 분류

성종실록 59권, 성종 6년 9월 16일 임술 1번째기사 1475년 명 성화(成化) 11년

회간왕의 부모(祔廟)에 대한 가부를 의논하다

회간 대왕(懷簡大王)의 부모(祔廟)에 대한 가부(可否)를 의논하니, 영의정(領議政) 정창손(鄭昌孫)·좌의정(左議政) 한명회(韓明滄)·창녕 부원군(昌寧府院君) 조석문(曹錫文)·무송 부원군(茂松府院君) 윤자운(尹子雲)·우의정(右議政) 윤사훈(尹士勳)·광산 부원군(光山府院君) 김국광(金國光)·영중추부사(領中樞府事) 김수온(金守溫)·판중추부사(判中樞府事) 이석형(李石亨)이 의논하기를,

"한(漢)·당(唐) 이후로 제왕(帝王)의 방손(旁孫)과 지손(支孫)으로 대통(大統)을 입계(入繼)한 자는 사친(私親)을 돌보지 않고, 별도로 입묘(立廟)하여 종성(宗姓)으로 하여금 제사를 주관하게 하였습니다. 이제 회간 대왕은 월산 대군(月山大君)이 제사를 받들어 백세(百世)를 옮기지 않을 것인즉, 종묘(宗廟)에 부제(祭祭)함은 고제(古制)가 아닙니다. 전하께서 효도가 망극(罔極)하시어, 종묘에 부제하려고 하심은 지성(至誠)에서 나오심이라, 신 등이 어찌 우러러 성의(聖意)를 본받아 대왕을 존숭(尊崇)하고 종묘에 부제하려고 하지 않겠습니까? 그러나 일에는 처리하기 어려운 것이 있습니다. 만약 종묘에 부제하고 전하께서 친부(親父)로 봉사(奉祀)하면서 황백고(皇伯考)라 일컫는다면 이는 부모(祔廟)한 뜻이 없고, 황고(皇考)라 일컬으면 예종(睿宗)에게 이미 황고라고 일컬었으니, 거듭 일컬을 수 없습니다. 명의(名義)는 지중(至重)한 것이니, 만세(萬世)에 교훈을 내리기 어려운 것입니다. 신 등은 반복(反覆)하여 생각하여도 그 마땅함을 얻지 못하겠습니다."

하고, 남원군(南原君) 양성지(梁誠之)는 의논하기를,

"신(臣)이 대원(大元)과 고려(高麗)의 고사(故事)를 역력히 상고하니, 모두 소생(所生)한 어버이

사건	기사 제목	분류1	분류2
사건10	원상 등에게 공정 대왕 자손의 벼슬 승진을 의논하게 하여 건의를 받아들이다	왕실	인사
사건11	대사헌 서거정이 사장을 비방한 유생을 엄히 다스릴 것을 아뢰다	풍속	처벌
사건12	대사헌 서거정이 정미수를 파직할 것을 청하다	정치	탄핵
사건12	대사헌 서거정·대사간 성준 등이 정미수를 파직할 것을 청하다	정치	탄핵
사건13	대사헌 서거정 등이 사찰에서 일어나는 여승과 부녀자에 의한 풍기 문란을	풍속	처벌
사건14	서거정 등이 설준이 음란한 행위를 하였으니 출군시킬 것을 청하다	풍속	처벌
사건15	대사헌 서거정 등이 흉년을 이유로 경복궁 수리가 불가하다고 아뢰다	국무	재정
사건16	원상과 판서 이상을 불러 영안남도 절도사 폐지 문제를 의논하다	국무	관제
사건17	분급하여야 할 노비를 부모가 아직 분급하지 않은 노비 문제에 대해 의논하다	풍속	친족
사건18	양계의 충찬위에게 술정으로써 급보하는 일을 의논하다	국무	군사
사건19	심말동의 아들 심계손의 한품에 대한 일을 의논하다	정치	인사
사건20	군적의 절목을 의논하다	국무	군사
사건21	회간왕 부모 가부에 대해 의논하다	왕실	의례
사건22	원임 의정 및 의정부·육조 참의 이상과 중궁의 고명 주청사와 김씨 문제를 논	풍속	친족
사건23	대신들과 능을 수보할 때 정자각에 이안하는 문제를 논의하다	국무	의례
사건24	궁각의 금령을 범한 일에 대한 대책을 대신들과 논의하다	외교	명
사건25	선군의 역을 더는 방법, 하삼도의 축성, 경상도의 군수 확보 등을 의논하다	국무	군사
사건26	선군의 역을 더는 방법, 하삼도의 축성, 경상도의 군수 확보 등을 의논하다	국무	군사
사건27	선군의 역을 더는 방법, 하삼도의 축성, 경상도의 군수 확보 등을 의논하다	국무	군사
사건28	최운종의 자급을 올릴 것의 가부를 의논하다	국무	관제
사건29	대왕 대비의 명으로 중궁을 폐하는 문제를 논하다	왕실	처벌
사건30	대사간 이세좌·장령 경준이 서거정을 국문할 것을 아뢰다	정치	탄핵
사건30	김영유 등이 서거정 등을 가두고 국문할 것을 차자로 올리다	정치	탄핵
사건30	대신들과 정미수의 직임을 의논하고 서거정의 국문을 논계하다	정치	탄핵
사건30	대신들이 서거정·정미수 등의 일과 불공을 파하는 것 등을 아뢰다	정치	탄핵
사건30	대사헌 김영유 등이 권경우·한연·신정·호산군 등의 일을 바로 할 것을 상소하	정치	탄핵

데이터 셋

사건마다 인물 별로 투표한 데이터를 분석하고 정보를 저장

성종실록 59권, 성종 6년 9월 16일 임술 1번째기사 1475년 명 성화(成化) 11년

회간왕의 부모(祔廟)에 대한 가부를 의논하다

회간 대왕(懷簡大王)의 부모(祔廟)에 대한 가부(可否)를 의논하니, 영의정(領議政)

정창손(鄭昌孫)·좌의정(左議政) 한명회(韓明澮)·창녕 부원군(昌寧府院君) 조석문(曹錫文)·무송 부원군(茂松府院君) 윤자운(尹子雲)·우의정(右議政) 윤사훈(尹士昕)·광산 부원군(光山府院君) 김국광(金國光)·영중추부사(領中樞府事) 김수온(金守溫)·판중추부사(判中樞府事) 이석형(李石亨)이 의논하기를,

"한(漢)·당(唐) 이후로 제왕(帝王)의 방손(旁孫)과 지손(支孫)으로 대통(大統)을 입계(入繼)한 자는 사친(私親)을 돌보지 않고, 별도로 입묘(立廟)하여 종성(宗姓)으로 하여금 제사를 주관하게 하였습니다. 이제 회간 대왕은 월산 대군(月山大君)이 제사를 받들어 백세(百世)를 옮기지 않을 것인즉, **종묘(宗廟)**에 부제(祭祭)함은 고제(古制)가 아닙니다. 전하께서 효도가 망극(罔極)하시어, **종묘**에 부제하려고 하심은 지성(至誠)에서 나오심이라, 신 등이 어찌 우러러 성의(聖意)를 본받아 대왕을 존숭(尊崇)하고 **종묘**에 부제하려고 하지 않겠습니까? 그러나 일에는 처리하기 어려운 것이 있습니다. 만약 **종묘**에 부제하고 전하께서 친부(親父)로 봉사(奉祀)하면서 황백고(皇伯考)라 일컫는다면 이는 부모(祔廟)한 뜻이 없고, 황고(皇考)라 일컬으면 **예종(睿宗)**에게 이미 황고라고 일컬었으니, 거듭 일컬을 수 없습니다. 명의(名義)는 지중(至重)한 것이니, 만세(萬世)에 교훈을 내리기 어려운 것입니다. 신 등은 반복(反覆)하여 생각하여도 그 마땅함을 얻지 못하겠습니다."

하고, 남원군(南原君) 양성지(梁誠之)는 의논하기를,

"신(臣)이 대원(大元)과 고려(高麗)의 고사(故事)를 역력히 상고하니, 모두 소생(所生)한 아버지

순번	ID	성	명	Fullname	관직	사건21
1		정	창손	정창손	영의정	반대
2	1312	한	명회	한명회	좌의정	반대
3		조	석문	조석문	창녕부원군	반대
4		윤	자운	윤자운	무송부원군	반대
5		윤	사훈	윤사훈	우의정	반대
6		김	국광	김국광	광산부원군	반대
7		김	수온	김수온	영중추부사	반대
8	1686	이	석형	이석형	판중추부사	반대
9		양	성지	양성지	남원군	찬성
10	4671	서	거정	서거정	좌참찬	반대
11		유	자광	유자광	무령군	반대
12		권	감	권감	판한성부사	반대
13	4151	정	난중	정난중	호조참판	반대
14	1079	이	봉	이봉	행첨지중추부사	반대
15	2028	김	유	김유	행호군	반대
16		한	계희	한계희	서평군	찬성
17		임	원준	임원준	서하군	찬성
18		성	임	성임	지중추부사	찬성
19		권	찬	권찬	현북군	찬성
20	4107	이	승원	이승원	영원군	반대
21	5296	정	침	정침	행사직	반대
22		이	육	이육	공조참의	반대
23		유	자빈	유자빈	군기시부주	찬성
24		배	맹후	배맹후	의정부사	찬성

데이터 처리

시각화에 표현할 집단을 분류하기 위한 알고리즘 필요

각 사건, 인물 별 투표 기록을 기준으로 군집화 시도

범주형 데이터 군집화 알고리즘인 K-modes 채택

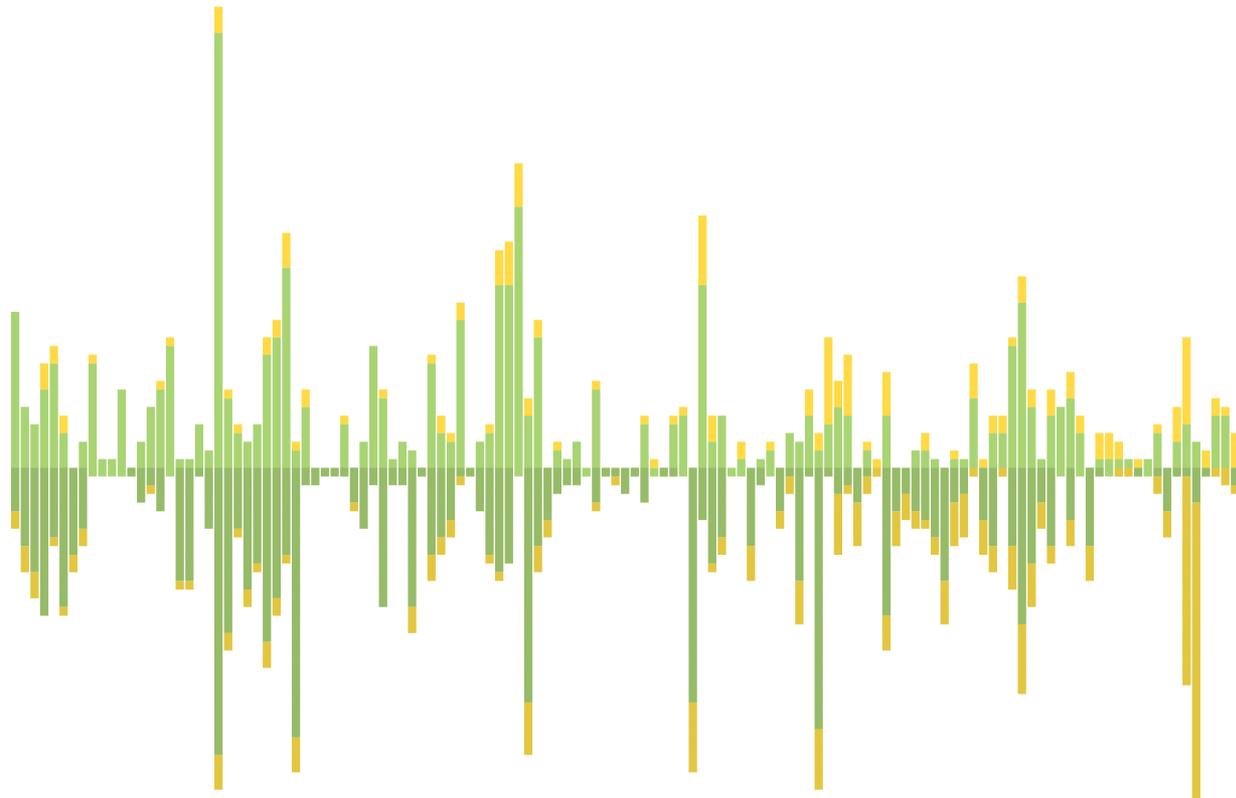
데이터 처리

총 330여명의 인물이 존재하지만 사건에 참여한 횟수는 대체로 매우 적음

유의미한 결과 도출을 위해 최소 10% 이상의 논의에 참여한 인물 51명 도출

주어진 k 만큼의 집단을 임의로 나눈 후 집단 내에서 유사도 계산을 통한 중심을 구한 후 집단을 재조정하는 과정을 반복

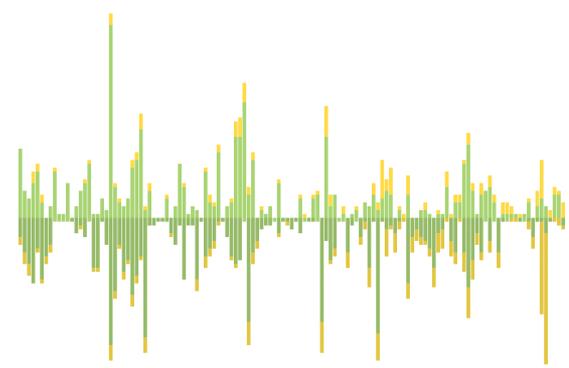
시각화 결과



1(40명)	2(11명)
서거정 (1)	이극배 (1)
최항 (1)	정광 (3)
이승소 (2)	이극균 (1)
홍윤성 (1)	윤호 (1)
강희맹 (1)	김승경 (3)

회간왕 부모에 대한 논의	
찬성 (54)	반대 (37)
정효상 (2)	한명희 (1)
이극중 (2)	이승원 (1)
이승소 (2)	서거정 (1)
노사신 (1)	이극배 (2)
김교 (2)	조석문 (1)
양성지 (1)	경창손 (1)
한계희 (1)	윤자운 (1)
임원준 (1)	김국광 (1)

시각화 요소



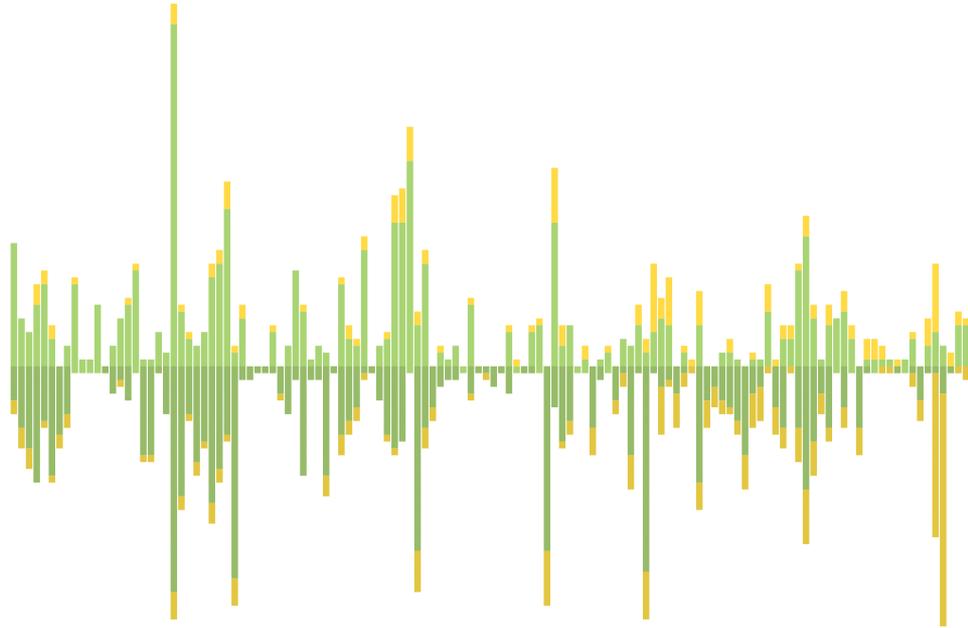
각 바 그래프는 각 사건을, 높이는 사건에 참여한 인물의 수를 표시

투표 성향이 유사한 집단은 색상으로 분류, 같은 색상에서도 사건 별로 밝은 색은 찬성한 인물의 수, 어두운 색은 반대한 인물의 수를 표시

각 사건에 부여된 분류를 기준으로 필터링, 특정 집단을 기준으로 필터링 가능

K값과 기준 시간 범위를 변경하면서 다양한 관점에서 분석 가능

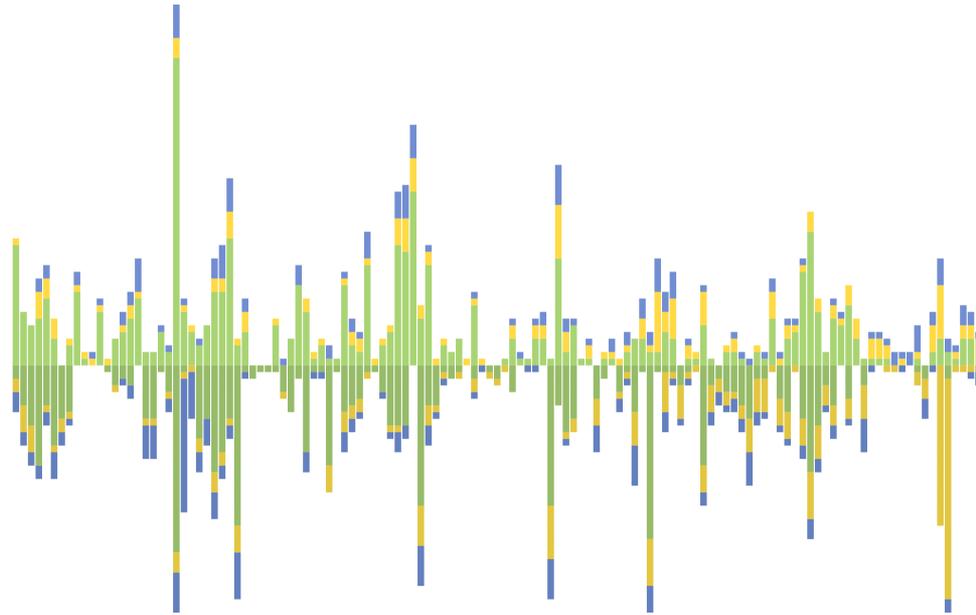
군집에 따른 결과 (k = 2)



서거정, 최항, 이승소, 홍윤성, 강희맹, 한명회, 이극돈, 허종, 김자정, 어세공, 이승원, 이극증, 윤계겸, 이파, 윤희, 이세좌, 김순명, 이맹현, 어세겸, 윤자운, 이에, 양성지, 정창손, 정인지, 신숙주, 조석문, 윤사흔, 임원준, 김질, 김국광, 노사신, 홍응, 권감, 이척, 안관후, 어유소, 손순효, 김영유, 유지, 한치례

이극배, 정괄, 이극균, 윤호, 김승경, 노공필, 이경동, 김겸광, 심회, 윤필상, 권찬

군집에 따른 결과 (k = 3)

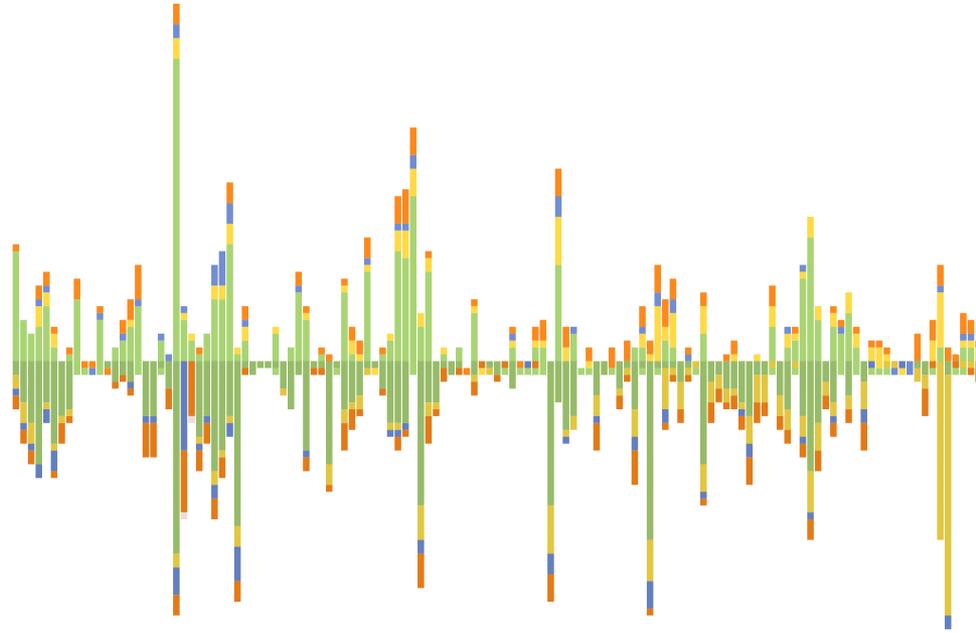


최항, 이승소, 홍윤성, 강희맹, 한명희, 허종, 김자정, 어세공, 이승원, 윤계겸, 윤희, 이세좌, 김순명, 이맹현, 어세겸, 윤자운, 이에, 양성지, 정창손, 정인지, 신숙주, 조석문, 윤사흔, 임원준, 김국광, 권감, 이척, 손순효, 김영유, 유지, 한치례

서거정, 이극배, 이극균, 윤희, 김승경, 노공필, 이경동, 김겸광, 심희, 권찬

이극돈, 이극증, 정괄, 이파, 김질, 노사신, 홍응, 윤필상, 안관후, 어유소

군집에 따른 결과 (k = 4)



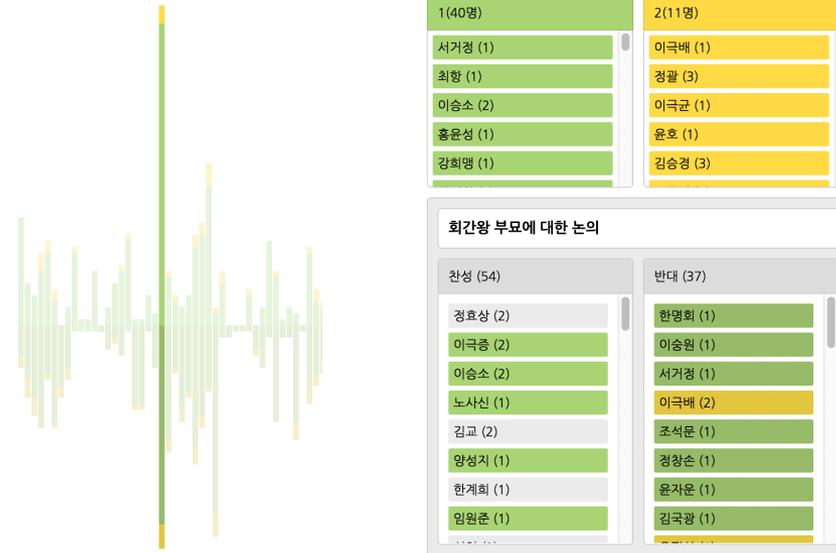
최항, 이승소, 홍윤성, 강희맹, 한명희, 허종, 김자정, 어세공, 이승원, 윤계겸, 윤희, 이세좌, 김순명, 이맹현, 어세겸, 윤자운, 이에, 양성지, 정창손, 정인지, 신숙주, 조석문, 윤사흔, 임원준, 김국광, 권감, 이척, 손순효, 김영유, 유지, 한치례

서거정, 이극배, 이극균, 윤희, 김승경, 노공필, 이경동, 김겸광, 심희, 권찬

이극돈, 정괄, 이파, 김질, 안관후

서거정, 이극증, 노사신, 홍응, 윤필상, 이유소

결과 분석 1



'회간왕 부모에 대한 논의'는 모든 집단에서 찬성과 반대가 갈리는 현상이 나타남 또한 전체 기간 내에서 가장 많은 수의 인물들이 투표에 참여

본 사건은 회간왕 부모에 대한 논의로 중요한 사건임을 확인

성종실록 59권, 성종 6년 9월 16일 임술 1번째기사 1475년 명 성화(成化) 11년

회간왕의 부모(祔廟)에 대한 가부를 의논하다

회간 대왕(懷簡大王)의 부모(祔廟)에 대한 가부(可否)를 의논하니, 영의정(領議政) 정창손(鄭昌孫)·좌의정(左議政) 한명회(韓明澮)·창녕 부원군(昌寧府院君) 조석문(曹錫文)·무송 부원군(茂松府院君) 윤자운(尹子雲)·우의정(右議政) 윤사흔(尹士昕)·광산 부원군(光山府院君) 김국광(金國光)·영중추부사(領中樞府事) 김수온(金守溫)·판중추부사(判中樞府事) 이석형(李石亨)이 의논하기를,

"한(漢)·당(唐) 이후로 제왕(帝王)의 방손(旁孫)과 지손(支孫)으로 대통(大統)을 입계(入繼)한 자는 사친(私親)을 돌보지 않고, 별도로 입묘(立廟)하여 종성(宗姓)으로 하여금 제사를 주관하게 하였습니다. 이제 회간 대왕은 월산 대군(月山大君)이 제사를 받들어 백세(百世)를 옮기지 않을 것인즉, 종묘(宗廟)에 부제(祔祭)함은 고제(古制)가 아닙니다. 전하께서 효도가 망극(罔極)하시어, 종묘에 부제하려고 하심은 지성(至誠)에서 나오심이라, 신 등이 어찌 우러러 성의(聖意)를 본받아 대왕을 존송(尊崇)하고 종묘에 부제하려고 하지 않겠습니까? 그러나 일에는 처리하기 어려운 것이 있습니다. 만약 종묘에 부제하고 전하께서 친부(親父)로 봉사(奉祀)하면서 황백고(皇伯考)라 일컫는다면 이는 부모(祔廟)한 뜻이 없고, 황고(皇考)라 일컬으면 예종(睿宗)에게 이미 황고라고 일컬었으니, 거듭 일컬을 수 없습니다. 명義(名義)는 지중(至重)한 것이니, 만세(萬世)에 교훈을 내리기 어려운 것입니다. 신 등은 반복(反覆)하여 생각하여도 그 마땅함을 얻지 못하겠습니다."

하고, 남원군(南原君) 양성지(梁誠之)는 의논하기를,

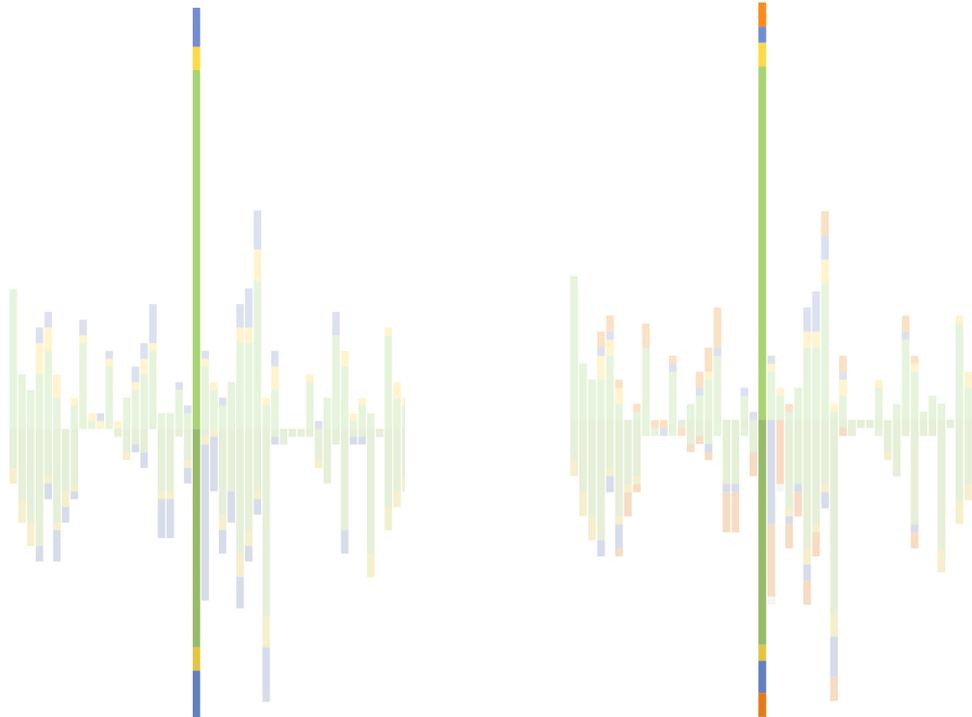
"신(臣)이 대원(大元)과 고려(高麗)의 고사(故事)를 역력히 상고하니, 모두 소생(所生)한 아버이

'회간왕 부모 또한 전체

본 사건은

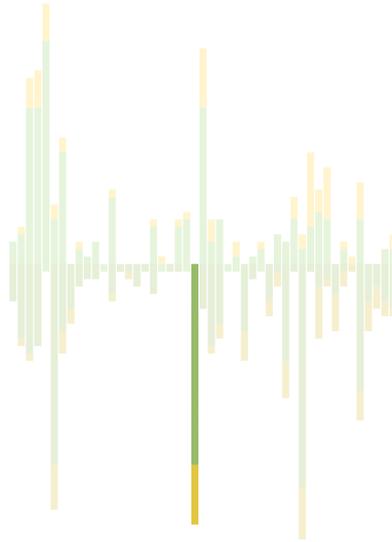
이 나타남

결과 분석 1



이와 같은 패턴은 군집의 개수를 변경해도 유사하게 확인 가능

결과 분석 2



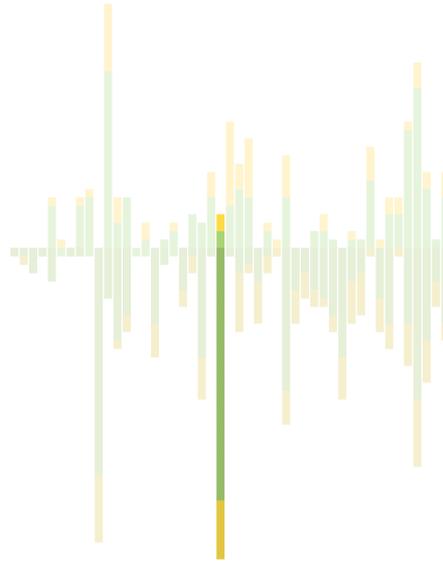
1(40명)	2(11명)
서거정 (1)	이극배 (1)
최항 (1)	정광 (3)
이승소 (2)	이극균 (1)
홍윤성 (1)	윤호 (1)
강희명 (1)	김승경 (3)

상제 시간	
찬성 (1)	반대 (35)
손순효 (2)	정창손 (1)
	심희 (1)
	서거정 (1)
	이파 (2)
	이명현 (4)
	노사신 (1)
	이극중 (1)
	정광 (3)

‘상제 시간’은 전체적으로 반대 투표가 지배적인 사건

본 사건은 대행대비의 상제 시간에 대한 논의로 중요한 사건임을 파악

결과 분석 3

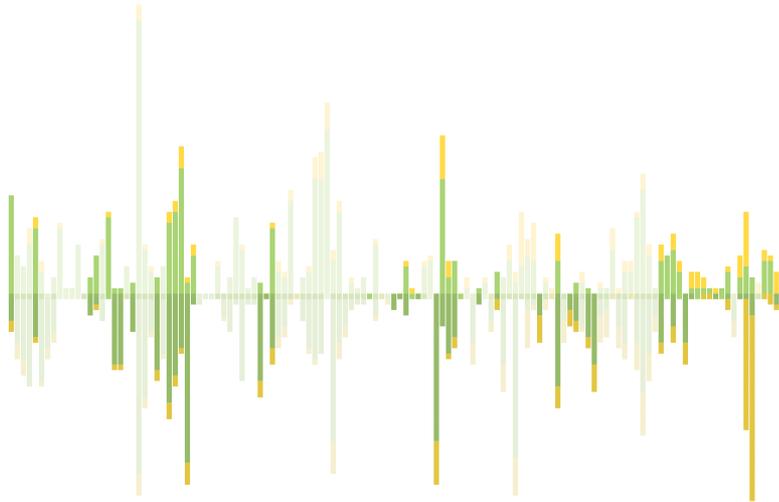


정희왕후의 상제	
찬성 (5)	반대 (37)
윤필상 (1)	정창손 (1)
이극배 (1)	심희 (1)
홍윤 (1)	서거경 (1)
윤호 (1)	이파 (2)
한영희 (1)	이명현 (4)
	어세공 (1)
	정팔 (3)
	조익경 (1)

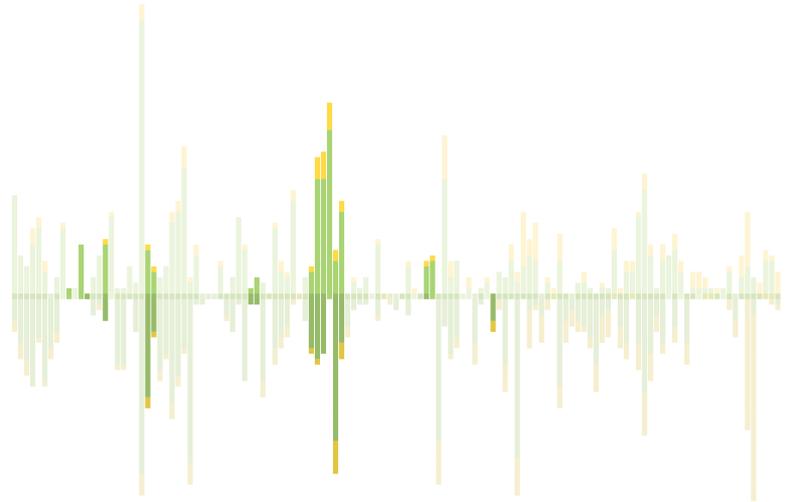
‘정희왕후의 상제’ 역시 반대 투표가 지배적인 사건

본 사건은 정희왕후의 상제 시간에 대한 논의로 중요한 사건임을 파악

분류별 시각화

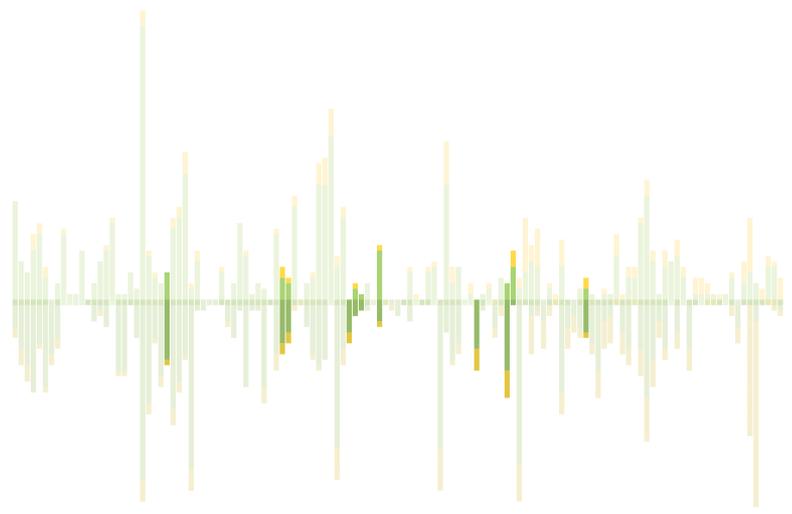


국무

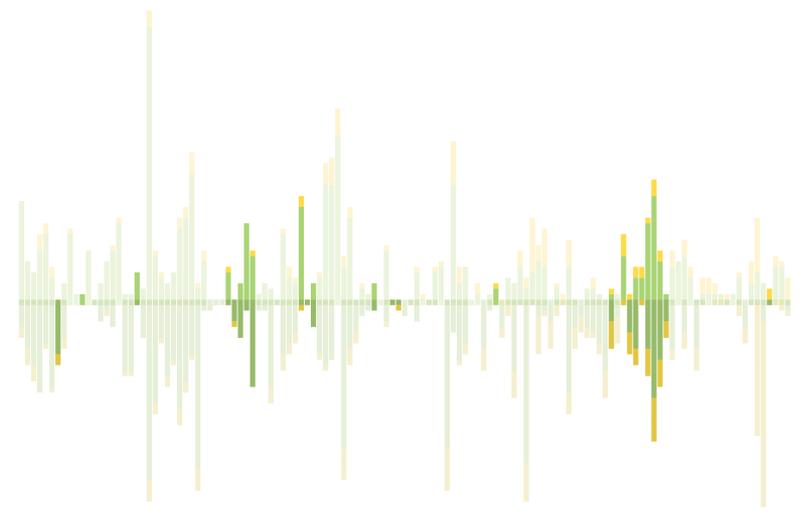


풍속

분류별 시각화

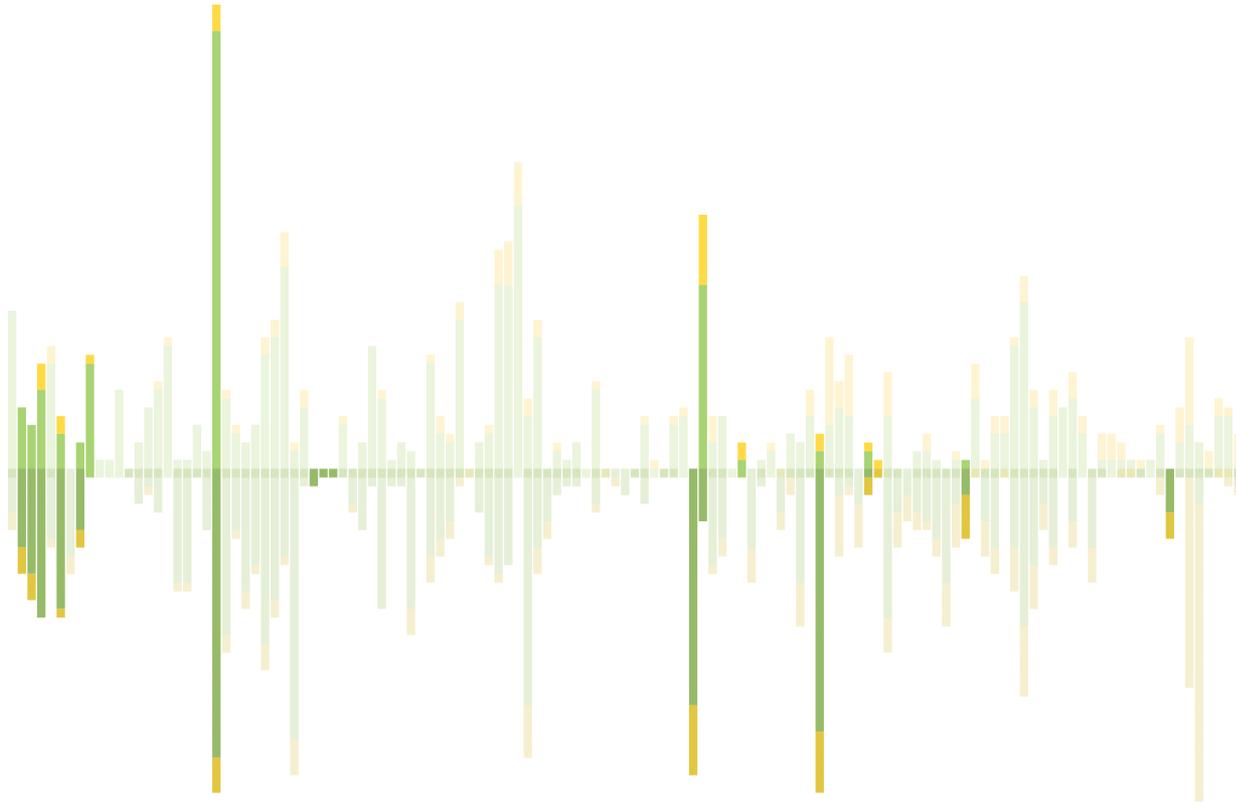
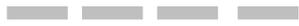


외교



정치

분류별 시각화



왕실

결론 및 향후 계획

결론과 문제점

투표 기록의 양적인 분석과 시각화를 통해 중요 사건 도출 및 분석 가능

군집화 알고리즘의 정확도와 신뢰도 검증 필요

찬성/반대의 대상이 매 논의마다 다르기 때문에 혼란을 야기할 가능성 존재
예) 대왕대비의 상제 시간을 3년으로 / 중국의 폐에 대한 논의

향후 계획

데이터마이닝팀과의 논의 및 협업으로 군집화 알고리즘 고도화

찬성/반대의 대상을 구분하는 방법론의 도입 필요

성종 이후의 데이터 분석을 통해 봉당 정치의 심화를 k 값의 조절로 파악

인물 별 투표 기록 추적 기능 제공 및 시각화 고도화

Q & A