



Universidad  
Internacional  
Menéndez Pelayo

Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial

Curso 2020-2021

**Sistemas de Recomendación**

# **Recomendación de películas mediante factorización de matrices**

5 de abril de 2021

**Laura Rodríguez Navas**

**DNI: 43630508Z**

**e-mail:** [rodrigueznava@posgrado.uimp.es](mailto:rodrigueznava@posgrado.uimp.es)

## Primera parte

En la hoja Excel [movies-users.xlsx](#) aparecen las variables latentes para las películas y usuarios. Se pide que se ordenen las películas por la variable X4 en orden ascendente y que se indique si se aprecia algún tipo de relación entre las películas situadas al principio y al final de esta ordenación. Comprueba esto mismo utilizando otras variables latentes y comenta lo que se observa.

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X4 en orden ascendente:

_ID	Título	X4
15	Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring, The (2001)	-1,50213
96	Incredibles, The (2004)	-1,499481
39	Schindler's List (1993)	-1,389097
85	Bourne Supremacy, The (2004)	-1,301435
16	Lord of the Rings: The Two Towers, The (2002)	-1,186645
17	Lord of the Rings: The Return of the King, The (2003)	-1,16954
47	Monsters, Inc, (2001)	-1,142476
28	Godfather, The (1972)	-1,00589
67	Shrek 2 (2004)	-0,955001
2	Finding Nemo (2003)	-0,940476
100	True Lies (1994)	0,502973
58	Harry Potter and the Sorcerer's Stone (a.k.a, Harry Potter and the Philosopher's Stone) (2001)	0,532676
30	Batman (1989)	0,54508
35	Terminator 2: Judgment Day (1991)	0,552849
69	Mask, The (1994)	0,636489
50	Independence Day (a.k.a, ID4) (1996)	0,733044
42	Fight Club (1999)	0,89304
75	Die Hard: With a Vengeance (1995)	1,048333
86	Ace Ventura: Pet Detective (1994)	1,623392
91	Dumb & Dumber (Dumb and Dumber) (1994)	1,852664

Tabla 1: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X4.

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X1 en orden ascendente:

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X2 en orden ascendente:

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X3 en orden ascendente:

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X5 en orden ascendente:

Las 10 películas situadas al principio y al final ordenadas por la variable X6 en orden ascendente:

La columna C de la pestaña *movies* de la hoja Excel está preparada para que se calcule la valoración de cada película para el usuario número 410. Esta valoración debe calcularse utilizando el producto escalar tal como se explica en el tema de factorización de matrices.

Una vez calculada la valoración para el usuario 410 se debe indicar qué variable latente se ajusta mejor a los gustos del usuario. Apoya las conclusiones gráfica y numéricamente.

Para la realización de la primera parte de la práctica se ha utilizado un script en Python que se puede encontrar en el siguiente enlace: [Recomendación de películas mediante factorización de matrices/primer parte/](#).

_ID	Título	X1
25	Sin City (2005)	-1,174844
51	Matrix, The (1999)	-0,971155
94	Unbreakable (2000)	-0,74914
78	Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back (1980)	-0,647379
79	Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi (1983)	-0,612156
1	Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)	-0,439267
62	V for Vendetta (2006)	-0,435419
16	Lord of the Rings: The Two Towers, The (2002)	-0,394141
22	Dark Knight, The (2008)	-0,362395
26	Amelie (2001)	-0,350705
3	Forrest Gump (1994)	0,901322
99	X2: X-Men United (2003)	0,943534
27	Braveheart (1995)	1,003499
90	Cast Away (2000)	1,014575
80	Star Wars: Episode II - Attack of the Clones (2002)	1,052404
55	Catch Me If You Can (2002)	1,205988
18	O Brother, Where Art Thou? (2000)	1,295014
58	Harry Potter and the Sorcerer's Stone (a.k.a, Harry Potter and the Philosopher's Stone) (2001)	1,359601
59	Harry Potter and the Chamber of Secrets (2002)	1,426698
41	Erin Brockovich (2000)	1,581845

Tabla 2: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X1.

## Segunda Parte

Utilizando la [aplicación de recomendación de películas](#):

1. Borra las puntuaciones que vienen por defecto precargadas en la aplicación y puntúa, según tus gustos, 5 películas, procurando que haya variedad de puntuaciones, tanto buenas como malas.
2. Entrena el recomendador y obtén las valoraciones del modelo para todas las películas del conjunto. Puedes fijar la semilla para que los experimentos sean reproducibles. Si utilizas un espacio de salida con pocas dimensiones, por ejemplo  $K=2$ , es probable que los resultados no sean demasiado buenos. Prueba con espacios mayores como  $K=100$  o  $K=200$ .
3. Una vez seleccionada la dimensión del espacio de salida, repite el aprendizaje varias veces, añadiendo cada vez 5 valoraciones más a las anteriores, para tener así 10, 15, 20, 25, y 30 películas valoradas.
4. Haz un estudio para analizar los resultados, obtenidos con las distintas ejecuciones, tratando de ver si el modelo converge hacia un ranking más o menos estable. No es importante si el sistema converge hacia una solución más o menos adecuada, sino si converge hacia un ranking estable (bueno o malo). Para ello debes escoger alguna medida para comparar las salidas (rankings) de las distintas ejecuciones y justificar por qué te parece razonable usarla.
5. Haz también una valoración del ranking final (con 30 películas valoradas), indicando si te parece aceptable o no, en función de tus gustos.

<b>_ID</b>	<b>Título</b>	<b>X2</b>
<b>1</b>	Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)	-1,200818
<b>89</b>	Chicken Run (2000)	-1,196121
<b>97</b>	Beauty and the Beast (1991)	-1,024345
<b>18</b>	O Brother, Where Art Thou? (2000)	-0,93472
<b>96</b>	Incredibles, The (2004)	-0,924104
<b>68</b>	Aladdin (1992)	-0,85102
<b>79</b>	Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi (1983)	-0,810417
<b>72</b>	Mission: Impossible (1996)	-0,760031
<b>7</b>	Eternal Sunshine of the Spotless Mind (2004)	-0,756446
<b>10</b>	Raiders of the Lost Ark (Indiana Jones and the Raiders of the Lost Ark) (1981)	-0,733017
<b>52</b>	Matrix Reloaded, The (2003)	0,45824
<b>84</b>	Bourne Identity, The (2002)	0,500795
<b>55</b>	Catch Me If You Can (2002)	0,509645
<b>42</b>	Fight Club (1999)	0,565428
<b>56</b>	Requiem for a Dream (2000)	0,620814
<b>11</b>	Gladiator (2000)	0,662236
<b>80</b>	Star Wars: Episode II - Attack of the Clones (2002)	0,753224
<b>3</b>	Forrest Gump (1994)	0,865292
<b>70</b>	Saving Private Ryan (1998)	1,100681
<b>25</b>	Sin City (2005)	1,34822

Tabla 3: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X2.

<b>_ID</b>	<b>Título</b>	<b>X3</b>
<b>57</b>	Twister (1996)	-1,847263
<b>73</b>	Mission: Impossible II (2000)	-1,755887
<b>38</b>	Batman Forever (1995)	-1,690647
<b>64</b>	Mrs. Doubtfire (1993)	-1,654256
<b>77</b>	Speed (1994)	-1,55715
<b>80</b>	Star Wars: Episode II - Attack of the Clones (2002)	-1,531839
<b>48</b>	Titanic (1997)	-1,513952
<b>14</b>	Pretty Woman (1990)	-1,462945
<b>87</b>	Charlie's Angels (2000)	-1,249498
<b>52</b>	Matrix Reloaded, The (2003)	-1,22588
<b>9</b>	Memento (2000)	0,961245
<b>54</b>	Usual Suspects, The (1995)	1,01613
<b>26</b>	Amelie (2001)	1,027575
<b>7</b>	Eternal Sunshine of the Spotless Mind (2004)	1,145716
<b>56</b>	Requiem for a Dream (2000)	1,210166
<b>21</b>	Lost in Translation (2003)	1,298714
<b>6</b>	Kill Bill: Vol, 1 (2003)	1,327262
<b>60</b>	Pulp Fiction (1994)	1,442504
<b>42</b>	Fight Club (1999)	1,511413
<b>37</b>	Kill Bill: Vol, 2 (2004)	1,732061

Tabla 4: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X3.

<b>_ID</b>	<b>Título</b>	<b>X5</b>
<b>87</b>	Charlie's Angels (2000)	-1,503001
<b>21</b>	Lost in Translation (2003)	-1,435582
<b>73</b>	Mission: Impossible II (2000)	-1,39709
<b>38</b>	Batman Forever (1995)	-1,182924
<b>57</b>	Twister (1996)	-1,160915
<b>86</b>	Ace Ventura: Pet Detective (1994)	-1,117656
<b>67</b>	Shrek 2 (2004)	-1,047055
<b>52</b>	Matrix Reloaded, The (2003)	-0,97848
<b>99</b>	X2: X-Men United (2003)	-0,94687
<b>14</b>	Pretty Woman (1990)	-0,909895
<b>3</b>	Forrest Gump (1994)	0,988768
<b>51</b>	Matrix, The (1999)	1,009168
<b>1</b>	Star Wars: Episode IV - A New Hope (1977)	1,058424
<b>15</b>	Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring, The (2001)	1,063062
<b>79</b>	Star Wars: Episode VI - Return of the Jedi (1983)	1,080815
<b>17</b>	Lord of the Rings: The Return of the King, The (2003)	1,095531
<b>16</b>	Lord of the Rings: The Two Towers, The (2002)	1,096657
<b>11</b>	Gladiator (2000)	1,112864
<b>34</b>	Shawshank Redemption, The (1994)	1,241398
<b>78</b>	Star Wars: Episode V - The Empire Strikes Back (1980)	1,256632

Tabla 5: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X5.

<b>_ID</b>	<b>Título</b>	<b>X6</b>
<b>37</b>	Kill Bill: Vol, 2 (2004)	-1,638298
<b>6</b>	Kill Bill: Vol, 1 (2003)	-1,545494
<b>90</b>	Cast Away (2000)	-1,331613
<b>97</b>	Beauty and the Beast (1991)	-1,079223
<b>96</b>	Incredibles, The (2004)	-1,02732
<b>50</b>	Independence Day (a,k,a, ID4) (1996)	-0,979442
<b>25</b>	Sin City (2005)	-0,974198
<b>87</b>	Charlie's Angels (2000)	-0,950063
<b>5</b>	Pirates of the Caribbean: The Curse of the Black Pearl (2003)	-0,82364
<b>2</b>	Finding Nemo (2003)	-0,808264
<b>88</b>	Fugitive, The (1993)	0,542654
<b>77</b>	Speed (1994)	0,658863
<b>59</b>	Harry Potter and the Chamber of Secrets (2002)	0,678092
<b>42</b>	Fight Club (1999)	0,729976
<b>65</b>	Seven (a,k,a, Se7en) (1995)	0,732908
<b>55</b>	Catch Me If You Can (2002)	0,819855
<b>8</b>	Twelve Monkeys (a,k,a, 12 Monkeys) (1995)	0,916936
<b>54</b>	Usual Suspects, The (1995)	0,955644
<b>22</b>	Dark Knight, The (2008)	0,987952
<b>51</b>	Matrix, The (1999)	1,258047

Tabla 6: Las 10 películas situadas al principio y al final por la variable X6.