tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم) B	78.44 %	11.95 %	77.76 %	78.39 % 16		208
B (رقم)	98.2 %	45.06 %	93.33 %	98.24 %	6	185
(رقم) C (إسم معرف) D	73.94 %	10.42 %	55.96 %	75.71 %	15	146
D (إضافة) E	74.72 %	10.94 %	55.61 %	77.24 %	18	142
E (منعوت) F	87.48 %	13.28 %	82.75 %	87.73 %	6	142
F (نعت)	86.74 %	11.71 %	54.59 %	90.07 %	16	151
(نعت) G (حرف جر) H	89.28 %	28.24 %	20.0 %	90.36 %	1	44
H (إسم مجرور) I	75.71 %	21.29 %	57.78 %	84.53 %	12	26
I (وحدة قيس) J	92.85 %	28.09 %	62.04 %	93.41 %	2	93
J (واو العطف) K	88.45 %	26.72 %	NULL	88.45 %	0	33
K (فعل مبني للمجهول) L	38.68 %	11.82 %	33.75 %	40.29 %	5	26
L (المفعول المطلق) M	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	1	0
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	34.81 %	13.77 %	NULL	34.81 %	0	8
	99.97 %	89.99 %	NULL	99.97 %	0	789

Table 1: Average performances for each tag of our ingredient extractor for the first layer with  $\lambda=4$  using a first order HMM

tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم) B	94.56 %	56.12 %	83.45 %	95.39 %	16	208
B (رقم) C	99.29 %	62.09 %	100.0 %	99.27 %	6	185
C (إسم معرف)	89.76 %	48.07 %	74.83 %	91.37 %	15	146
راسم معرف) D (إضافة) E	81.83 %	66.89 %	34.87 %	87.67 %	18	142
E (منعوت) F	94.48 %	68.51 %	63.17 %	96.09 %	6	142
F (نعت)	83.05 %	49.88 %	50.98 %	86.15 %	16	151
(نعت) G (حرف جر) H	96.28 %	59.18 %	80.0 %	96.44 %	1	44
H (إسم مجرور) I	74.74 %	60.13 %	56.09 %	82.78 %	12	26
I (وحدة قيس) J.	98.32 %	64.6 %	88.89 %	98.42 %	2	93
J (واو العطف) K	94.38 %	55.4 %	NULL	94.38 %	0	33
K (فعل مبني للمجهول) L	88.74 %	37.14 %	86.39 %	89.77 %	5	26
ل (المفعول المطلق) M	40.48 %	35.71 %	61.11 %	25.0 %	1	0
M (أداةُ عَطْفٌ غير و إو العطف)	60.46 %	33.01 %	NULL	60.46 %	0	8
	99.79 %	56.62 %	NULL	99.79 %	0	789

Table 2: Average performances for each tag of our ingredient extractor for the second layer with  $\lambda=4$ 

		First	Layer		Second Layer				
			order		second order				
		H	MM		HMM				
			accuracy	accuracy			accuracy	accuracy	
Tag	accuracy	f1 score	unknown	known	accuracy	f1 score	unknown	known	
			words	words			words	words	
A	78.44 %	11.95 %	77 76 %	78.39 %	94.56 %	56.12 %	83 45 %	95.39 %	
(إسم) B	10.44 /0	11.99 /0	11.10 70	10.33 70	34.50 70	50.12 /0	09.49 /0	99.99 70	
I	98.2 %	45.06 %	93 33 %	98.24 %	99.29 %	62.09 %	100.0 %	99.27 %	
(رقم) C	30.2 70	10.00 /0	30.00 70	30.24 /0	33.23 70	02.03 70	100.0 70	33.21 70	
C	73.94 %	10.42 %	55 96 %	75.71 %	89.76 %	48 07 %	$ _{74.83~\%}$	91.37 %	
(إسم معرف) D	10.01 70	10.12 /0	00.00 70	13.11 70	00.10 70	10.01 70	11.00 70	01.01 70	
I	74.72 %	10.94 %	55.61 %	77.24 %	81.83 %	66.89 %	34.87 %	87.67 %	
(إضافة) E				,,,==,,	0 = 100 70	00100 ,0		01101 70	
	87.48 %	13.28 %	82.75 %	87.73 %	94.48 %	68.51 %	63.17 %	96.09 %	
(منعوت) F									
	86.74 %	11.71 %	54.59 %	90.07 %	83.05 %	49.88 %	50.98 %	86.15 %	
( <b>نعت</b> )									
	89.28 %	28.24 %	20.0 %	90.36 %	96.28 %	59.18 %	80.0 %	96.44~%	
(حرف جر) H									
	75.71 %	21.29 %	57.78 %	84.53 %	74.74 %	60.13 %	56.09 %	82.78 %	
(إسم مجرور) I									
	92.85 %	28.09 %	62.04 %	93.41 %	98.32~%	64.6 %	88.89 %	98.42~%	
(وحدة قيس) I.									
	88.45 %	26.72 %	NULL	88.45 %	94.38 %	55.4 %	NULL	94.38 %	
(واو العطف) K									
(فعل ميني	38.68 %	11.82 %	33 75 %	40.29 %	88.74 %	37.14 %	86 39 %	89.77 %	
المحددال	00.00 70	11.02 /0	00.10 /0	40.25 /0	00.14 /0	01.14 /0	00.00 70	03.11 70	
(فعل مبني للمجهول) ال									
_	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	40.48 %	35.71 %	61.11%	25.0 %	
(المفعول المطلق) M									
(أداةُ عَطْفٌ غير	34.81 %	13.77 %	NIII.I.	34.81 %	60.46 %	33.01 %	NIII.I.	60.46 %	
(اداه عظف غیر واو العظف)	JT.UI /0	15.11 /0	11000	0-1.01 /0	00.40 /0	30.01 /0	11000	00.40 /0	
واو الغصف)	99.97 %	89.99 %	MIIII	99.97 %	99.79 %	56.62 %	MIIII	99.79 %	
•	99.91 /0	09.99 70	TAOPP	99.91 /0	99.19 /0	50.02 70	LIVULL	99.19 /0	

Table 3: Average performances for each tag of our ingredient extractor for the first and second layer with  $\lambda=4$ 

		First	Layer		Second Layer				
		first	order		second order				
		MM		HMM					
			accuracy	accuracy			accuracy	accuracy	
Fold	accuracy	f1 score	unknown	known	accuracy	f1 score	unknown	known	
			words	words			words	words	
0	90.33 %	70.61 %	50.55 %	92.14 %	95.43 %	66.98 %	61.54 %	96.97 %	
1	87.65 %	73.73 %	52.03 %	89.76 %	93.92 %	65.93 %	70.73 %	95.28 %	
2	88.97 %	75.28 %	66.99 %	90.16 %	94.44 %	66.9 %	66.02 %	95.97 %	
3	87.67 %	72.16 %	66.27~%	88.6 %	94.88 %	66.9 %	63.86 %	96.22 %	
4	87.21 %	73.14 %	63.11 %	88.44 %	93.61 %	66.42 %	72.82 %	94.66 %	
5	91.23~%	76.51 %	62.92 %	92.47 %	94.82~%	68.17 %	69.66 %	95.92 %	
6	90.53 %	73.87 %	59.3 %	91.86 %	93.81 %	65.12 %	54.65 %	95.48 %	
7	88.94 %	78.32 %	61.22 %	90.31 %	93.75 %	65.09 %	55.1 %	95.66 %	
8	89.28 %	77.76 %	67.86 %	90.16 %	94.97 %	67.81 %	64.29 %	96.23 %	
9	89.4 %	77.29 %	65.98 %	90.53 %	94.01 %	65.01 %	60.82 %	95.62 %	
Avg	89.12 %	74.87%	61.62 %	90.44 %	94.36 %	66.43 %	63.95 %	95.8 %	

Table 4: Average performances of our ingredient extractor with various accuracy on the first layer and  $\lambda=4$  using 10 fold cross-validation