tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم) B	79.2 %	12.63 %	63.64 %	80.0 %	11	215
B ((قم)) C	97.6 %	24.7 %	100.0 %	97.45 %	12	196
C (إسم معرف)	73.41 %	10.58 %	62.5 %	74.52 %	16	157
السم معرف) D (إضافة) E	74.42 %	10.67 %	64.29 %	75.32 %	14	158
E (منعوت) F	78.26 %	10.98 %	80.0 %	78.12 %	10	128
F (نعت) G	74.86 %	9.51 %	50.0 %	78.06 %	20	155
G (حرف جر) H	86.84 %	23.24 %	50.0 %	88.89 %	2	36
H (اسم مجرور) I	62.5 %	10.99 %	33.33 %	75.0 %	12	28
I (وحدة قيس) J.	89.11 %	13.46 %	75.0 %	89.69 %	4	97
J (واو العطف) K	93.55 %	32.22 %	NULL	93.55 %	0	31
K (فعل مبني للمجهول) L	48.0 %	12.97 %	50.0 %	47.83 %	2	23
L (المفعول المطلق) M	0.0 %	0.0 %	NULL	0.0 %	0	1
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	46.15 %	12.63 %	NULL	46.15 %	0	13
	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	0	786

Table 1: Performances for each tag of our ingredient extractor for fold 4 and 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	94.25 %	62.6 %	90.91 %	94.42 %	11	215
B (رقم) C	99.04 %	49.76 %	100.0 %	98.98 %	12	196
	93.64 %	46.94 %	93.75 %	93.63 %	16	157
(إسم معرف) D (إضافة) E	84.3 %	81.94 %	50.0 %	87.34 %	14	158
E (منعوت) F	87.68 %	43.02 %	40.0 %	91.41 %	10	128
انعت) G	78.29 %	54.75 %	65.0 %	80.0 %	20	155
G (حرف جر)	92.11 %	47.95 %	100.0 %	91.67 %	2	36
(حرف جر) H (إسم مجرور) I	67.5 %	46.34 %	50.0 %	75.0 %	12	28
I (وحدة قيس) J	99.01 %	66.5 %	100.0 %	98.97 %	4	97
J (واو العطف) K	96.77 %	49.18 %	NULL	96.77 %	0	31
K (فعل مبني للمجهول) L	76.0 %	28.79 %	100.0 %	73.91 %	2	23
ل (المفعول المطلق) M	0.0 %	0.0 %	NULL	0.0 %	0	1
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	92.31 %	48.0 %	NULL	92.31 %	0	13
	99.87 %	49.97 %	NULL	99.87 %	0	786

Table 2: Performances for each tag of our ingredient extractor for fold 4 and for the second layer with $\lambda=4$

first order HMM second order HMM Tag accuracy f1 score unknown words accuracy unknown words second order HMM A (nowl) 79.2 % 12.63 % 63.64 % 80.0 % 94.25 % 62.6 % 90.91 % 94.42 B (nam) 97.6 % 24.7 % 100.0 % 97.45 % 99.04 % 49.76 % 100.0 % 98.98 C (nam) 73.41 % 10.58 % 62.5 % 74.52 % 93.64 % 46.94 % 93.75 % 93.63 D (nam) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (nam) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (nam) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (nam) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (nam)	[First	Layer		Second Layer				
Tag accuracy f1 score unknown words accuracy known words accuracy f1 score unknown words accuracy f1 score unknown words known words A (مسا) 79.2 % 12.63 % 63.64 % 80.0 % 94.25 % 62.6 % 90.91 % 94.42 B (مقعر) 97.6 % 24.7 % 100.0 % 97.45 % 99.04 % 49.76 % 100.0 % 98.98 C (فاسم معرف) 73.41 % 10.58 % 62.5 % 74.52 % 93.64 % 46.94 % 93.75 % 93.63 D (30) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (تاسم معرف) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (10) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % (10) 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % (10) 78.06 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % (10) 78.06 % 78.06 % (10) 78.06 % 78.06 % 78.06 % 78.06 % 78.00 % 91.67 H (10) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (10) 93.55 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (10) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77										
Tag accuracy f1 score unknown known words accuracy f1 score unknown known known words accuracy f1 score unknown known know words accuracy f1 score unknown known kn			HI	ИM						
A (مسا) 79.2 % 12.63 % 63.64 % 80.0 % 94.25 % 62.6 % 90.91 % 94.42 B (مقم) 97.6 % 24.7 % 100.0 % 97.45 % 99.04 % 49.76 % 100.0 % 98.98 C (مقم) 73.41 % 10.58 % 62.5 % 74.52 % 93.64 % 46.94 % 93.75 % 93.63 D (аша) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (тозы) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (таы) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (эра тар) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (эра рас тар) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (эра рас тар) 89.11 % 13.46 % 75.0					accuracy			accuracy	accuracy	
A (مسا) 79.2 % 12.63 % 63.64 % 80.0 % 94.25 % 62.6 % 90.91 % 94.42 B (مق) 97.6 % 24.7 % 100.0 % 97.45 % 99.04 % 49.76 % 100.0 % 98.98 C (فهرا) 73.41 % 10.58 % 62.5 % 74.52 % 93.64 % 46.94 % 93.75 % 93.63 D (غلاق) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (على معرف) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (заче) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (эн эн э	Tag	accuracy	f1 score	unknown	known	accuracy	f1 score	unknown	known	
المراق ا				words	words			words	words	
المراق ا		79.2~%	12.63 %	63.64 %	80.0 %	94.25 %	62.6 %	90.91 %	94.42 %	
(رقم) 97.6 % 24.7 % 100.0 % 97.43 % 99.04 % 49.76 % 100.0 % 98.98 C (10.67 % 10.58 % 62.5 % 74.52 % 93.64 % 46.94 % 93.75 % 93.63 D (10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (10.98 % 90.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (10.98 % 90.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.41 H (10.98 % 90.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (10.90 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % H (10.00 % 98.91 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (10.00 % 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77 K	(إسم)									
(اسم معرف) 10.341 % 10.36 % 02.3 % 14.32 % 93.04 % 40.94 % 93.13 % 93.03 % D (إسم معرف) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (يضافة) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (يغت) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (يغت) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (يغت) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (يسم مجرور) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (واو العطف) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	В (;)	97.6~%	24.7 %	100.0~%	97.45 %	99.04 %	49.76 %	100.0 %	98.98 %	
(اسم معرف) 10.341 % 10.36 % 02.3 % 14.32 % 93.04 % 40.94 % 93.13 % 93.03 % D (إسم معرف) 74.42 % 10.67 % 64.29 % 75.32 % 84.3 % 81.94 % 50.0 % 87.34 E (يضافة) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (يغت) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (يغت) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (يغت) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (يسم مجرور) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (واو العطف) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	(cea)									
(اضافة) 74.42 % 10.07 % 04.29 % 73.32 % 84.3 % 81.34 % 50.0 % 87.34 E (ставіся) 78.26 % 10.98 % 80.0 % 78.12 % 87.68 % 43.02 % 40.0 % 91.41 F (ставіся) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (э (ставіся) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (э (э разана)) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (э (э разана)) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (э разана) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77 K	(إسم معرف)	73.41 %	10.58 %	62.5 %	74.52 %	93.64 %	46.94 %	93.75 %	93.63 %	
(منعوت) F (сист) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (сист) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (сист) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (сист) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (сист) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	D (اخرافة)	74.42~%	10.67 %	64.29 %	75.32 %	84.3 %	81.94 %	50.0 %	87.34 %	
(منعوت) F (сист) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (сист) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H (сист) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (сист) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (сист) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	E E									
(نعت) 74.86 % 9.51 % 50.0 % 78.06 % 78.29 % 54.75 % 65.0 % 80.0 % G (عرف جر) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H () (اسم مجرور) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I () () () () () () () () () () () () () (78.26 %	10.98 %	80.0 %	78.12 %	87.68 %	43.02 %	40.0 %	91.41 %	
(حرف جر) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H () 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I () 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J () 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77 K 8 8 8 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	1 -	74.86~%	9.51 %	50.0 %	78.06 %	78.29 %	54.75 %	65.0 %	80.0 %	
(حرف جر) 86.84 % 23.24 % 50.0 % 88.89 % 92.11 % 47.95 % 100.0 % 91.67 H () 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I () 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J () 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77 K 8 8 8 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	G									
I (اسم مجرور) 62.5 % 10.99 % 33.33 % 75.0 % 67.5 % 46.34 % 50.0 % 75.0 % I (وحدة قيس) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 J (واو العطف) 93.55 % 32.22 % NULL 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77		86.84 %	23.24 %	50.0 %	88.89 %	92.11 %	47.95 %	100.0 %	91.67 %	
ال (وحدة قيس) 89.11 % 13.46 % 75.0 % 89.69 % 99.01 % 66.5 % 100.0 % 98.97 100.0 % 100.0 % 98.97 100.0 %	1 11	62.5~%	10.99 %	33.33 %	75.0 %	67.5 %	46.34 %	50.0 %	75.0 %	
93.55 % 93.55 % 96.77 % 49.18 % NULL 96.77	1 1	89.11 %	13.46 %	75.0 %	89.69 %	99.01 %	66.5 %	100.0 %	98.97 %	
	9	93.55 %	32.22 %	NULL	93.55 %	96.77 %	49.18 %	NULL	96.77 %	
73.91 \\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	17	0.4								
(0.90	(فعل مبني للمحهم ل)	48.0 %	12.97 %	50.0 %	47.83 %	76.0 %	28.79 %	100.0 %	73.91 %	
	L	0.00	0.00	NITIT T	0.0.04	0.00	0.00	NITIT T	0.00	
المفعول المطلق) 0.0 % 0.0 % NULL 0.0 % 0.0 % NULL 0.0	(المفعول المطلق)	0.0 %	0.0 %	NULL	0.0 %	0.0 %	0.0 %	NULL	0.0 %	
M	M									
ا أداةُ عَطْفٌ غير 46.15 % 12.63 % NULL 46.15 % 92.31 % 48.0 % NULL 92.31 %	(أداةُ عَطْفٌ غير	46.15~%	12.63 %	NULL	46.15 %	92.31 %	48.0 %	NULL	92.31 %	
واو العطف) ا										
		100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	99.87 %	49.97 %	NULL	99.87 %	

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

		First	Layer			Second	d Laver				
			order		Second Layer second order						
		HI	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	87.7 %	73.71 %	52.03 %	89.81 %	93.96 %	65.96 %	70.73~%	95.32 %			
2	89.07 %	75.34 %	66.99 %	90.26 %	94.54 %	66.97 %	66.02 %	96.07 %			
3	87.87 %	72.36 %	67.47 %	88.75 %	94.93 %	66.93 %	63.86 %	96.27~%			
4	87.31 %	73.21 %	63.11 %	88.54 %	93.65 %	66.46 %	72.82 %	94.71 %			
5	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	-	-	-	-	-	-	-	-			
7	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	-	-	-	-	-	-	-	-			
9	-	-	-	-	-	-	-	-			
Avg	-	-	-	-	-	-	-	-			

Table 4: Performances of our ingredient extractor in predicting ingredients states for fold 4 with $\lambda=4$