

Content	Start Time	End Time	Duration	Start Frequency	End Frequency	Point1
4	0	0.913061224	0.913	0.903061224	0.903061224	8
4	0.913061224	1.209061224	0.296	0.923061224	1.203061224	25
4	1.209061224	1.945061224	0.736	1.213061224	1.213061224	18
4	1.945061224	2.209061224	0.264	1.983061224	2.203061224	28
			0.552265306			203.220698

Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7
240	241	241	242	242	243	24
253	272	271	270	275	279	28
286	286	286	286	287	287	28
260	260	264	267	269	275	27
259.8946623	264.7407429	265.7031413	266.3711067	268.2205916	270.7812811	272.752323
Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7
221	204	217	253	228	213	21
147	143	140	137	136	134	13
503	376	232	219	217	222	23
290.2889811	240.7520578	196.5708252	203.0819154	193.3285069	189.573198	193.115456
Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7
269	227	228	191	176	95	9
218	218	218	218	218	218	21
254	226	202	188	173	161	8
247.1331234	223.3932351	215.995668	199.1875181	188.9003291	157.7825206	131.635481
Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7
85	85	85	85	85	85	8
254	273	281	291	287	277	25
187	187	187	187	187	187	18
288	300	302	306	303	290	27
203.2206985	211.0830206	213.678084	217.2312992	215.5177423	209.7437928	200.312009

Point8	Point9	Point10	Point11
244	245	246	246
283	282	283	285
287	287	287	287
281	280	277	269
273.7020785	273.4437693	272.9020808	271.8265503
Point8	Point9	Point10	Point11
222	241	272	312
130	129	127	125
245	265	294	306
198.8500931	211.8567829	231.1529377	247.5476315
Point8	Point9	Point10	Point11
189	207	212	218
218	218	218	218
177	203	216	205
194.8645494	209.3837158	215.3359582	213.6583211
Point8	Point9	Point10	Point11
85	85	85	85
230	203	185	185
187	187	187	187
252	234	215	200
188.3598698	177.1614386	167.847965	164.1348432

具体有文档附录

普通话声调以及焦点句子研究报告

2020 级汉基 1 班刘佳蓉

第一部分——概述

1.引言：普通话，是指现代汉民族使用的共同语言，也叫华语、中文。普通话以北京语音为标准，以北方话为基础方言。普通话分有 4 个声调，分别是阴平、阳平、上声和去声，现代普通话与东南地区方言相比，保留的古音较少，且失去“入声”。本次实验是在刘新中老师的带领下，我使用 praat 软件完成的普通话声调以及焦点句子的研究。

2.概述：我们使用了 praat 为主要的研究软件，并且进行了录音、标注、使用脚本提取数据、在 excel 中分析数据并绘制图表等实验步骤。

3.研究意义：普通话的推行，有利于中国人民在日常交流中消除语言的隔阂，方便社会交际。与此同时，普通话已经成为了联合国工作语言之一，是中外文化交流的重要桥梁，对于中国提高国际声誉、展现中华文化、提高民族自信有着重要的推动作用。因此，在理论层面研究普通话的发音声调、句子的发音规律，对于更好地推广普通话有着重要的意义。

4.研究方法：研究方法为实验研究法和图像法。我通过录制声音文件、脚本运行来得到声音数据，在 excel 中整理声音数据，根据整理运算出的数据得到了最后的图表。

5.研究对象：普通话。

第二部分——声调实验过程

1.制作例字表

在老师提供的北京话例字表的基础上，再根据我实际操作录音时发现的我在发音时暴露出的问题，最终我选择了以下 16 个字作为我的例字表。

如图：

阴平	春	风	吹	生
阳平	时	题	皮	焚

上声	满	想	粉	底
去声	是	富	力	愤

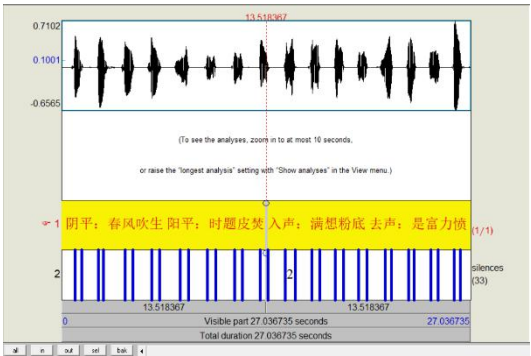
2.录音

我用了声学软件 praat 中的录音功能，录好音之后需要注意两个点：第一，录音必须以 WAV 的形式保存；第二，保存文件需要保存到 C 盘，否则以后无法运行脚本（这点可能有别的解决方案，但是我保存到 D 盘时着实运行不来脚本）。

3.分析与标注

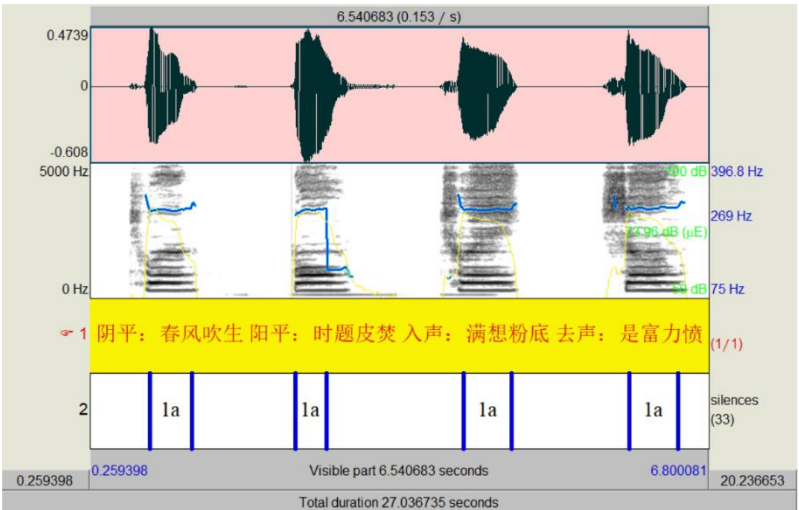
有了 WAV 文件之后，我们需要在 praat 软件中生成可添加文本的文本网格的 TextGrid 文件，生成 TextGrid 文件后，我们可以同时选中 sound 文件以及 TextGrid 文件，以此来查看声音文件的声纹图像。

如图，我
插入一行标注



我们在进行标注时，需要
汉字，第二行标注声调，

以此来用于之后的数据生成。

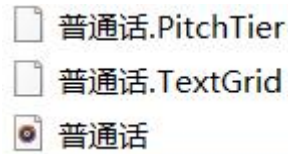


如图，我

截取了阴平部分的细节图。图上可以看到每个音的各种数据以及其变化，由此，我们就拥有了一系列可以看得见、可以研究的声音文件。

4.提取声音数据

在提取声音文件时，我们需要用到一个名为“Script-Pitch2015”的脚本。在运行脚本之前，我们需要准备好以下三种文件：



WAV 文件和 TextGrid 文件之前我已经准备好，现在需要我制作 PitchTier 文件，具体方法老师视频里有讲解，我仅仅是按部就班完成。

准备好文件之后，我们就需要运行“Script-Pitch2015”脚本了，要注意的是，想要正常运行脚本，就一定要把脚本以及上述三个文件保存在 C 盘内，否则无法运行脚本。运行脚本时的具体参数，按照老师视频所教的内容设置即可。

脚本运行结束我们就可以得到一个新的文件“Pitch”，这就是之后导入 excel 我所需要的数据。

5.在 excel 中分析数据

将上述数据导入 excel 中，我们就可以得到以下一张表格：

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Duration	Start Frequency	End Frequency	Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7	Point8	Point9
2	0.888871255	0.853367347	0.883367347	317.6810256	313.6701305	309.6592353	305.6483402	301.7607487	297.934809	294.1088693	291.1743733	290.022764
3	1.090476185	1.343367347	2.423367347	300.8162396	292.4293963	290.2420306	288.054675	285.8673193	283.6799636	281.492608	279.3052523	277.117896
4	1.448676979	2.763367347	4.193367347	287.8519608	142.8245411	138.0059728	199.4252967	260.8446205	322.2639443	383.6832681	445.1025919	506.521915
5	1.238869588	4.723367347	5.953367347	293.8999103	322.0570266	355.4069461	388.7568657	422.1067852	455.4567048	488.8066243	522.1565439	555.506463
6	1.342675385	6.483367347	6.543367347	295.5562258	298.2573232	300.6999886	302.6257896	303.4125134	303.6296984	303.0780211	302.6006025	302.271701
7	1.253027353	9.583367347	9.623367347	265.0839373	269.3283849	273.5728325	271.355916	262.6776355	253.999355	239.9399847	225.8806143	217.952782
8	1.283829519	10.16336735	11.44336735	279.6520141	280.1898664	280.7277187	281.2655711	281.8034234	282.3412757	282.8791281	283.4169804	283.954832
9	1.169589884	11.96336735	12.88336735	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289	278.8923289
10	1.144	13.62336735	13.68336735	284.559265	287.5055606	290.0097102	291.6295677	293.8342321	296.3313001	297.5453267	297.9256553	296.63858
11	1.113076166	16.49336735	16.52336735	230.0861347	230.0997323	230.1133299	230.1269275	230.8766691	231.9944827	233.1122962	233.974289	234.324640
12	1.04	17.04336735	17.05336735	253.0126765	253.2339538	253.4552311	253.6765084	253.8977857	254.119063	254.3403403	254.5616176	254.782894
13	0.992386443	19.60336735	19.62336735	296.947509	288.5395182	280.1315273	271.7235364	263.3155455	254.9075547	249.171671	243.4357874	237.699903
14	1.211940317	20.16336735	21.36336735	263.318129	253.5007769	241.0406145	228.580452	216.1202896	203.6601272	191.1999648	178.7398024	176.601879
15	1.124258203	21.79336735	22.91336735	218.6066151	238.9190043	248.5670664	258.2151284	267.8631904	277.5112525	287.1593145	296.8073765	306.455438
16	1.090698257	23.31336735	24.39336735	221.5474198	232.8395284	244.1469321	255.4543359	266.7617396	278.0691433	289.376547	300.6839508	311.991354
17	1.043473072	24.90336735	24.97336735	204.1531682	203.2067478	204.2994128	207.017691	210.3137639	216.5056988	222.0600521	223.1245892	223.117028
18	0.673592766											
19	0.446666905	0.893367347	1.333367347	284.1546315	283.5971214	285.9795809	285.6698199	284.5222933	282.7055633	281.996802	283.7321468	285.354141
20	0.328100089	2.433367347	2.753367347	271.78027	278.13398	282.638631	284.8137879	285.681503	284.3828192	283.6952532	285.6120388	287.048352
21	0.515161678	4.203367347	4.713367347	286.9139532	286.9437791	285.2167857	284.7612279	283.9307077	284.0694807	285.3094798	287.478072	285.948835
22	0.517094469	5.963367347	6.473367347	289.3704725	288.0395838	290.3890016	288.1583576	285.8461987	287.806937	289.0765516	292.5092036	289.461665
23	0.561774814	7.823367347	8.373367347	207.5022279	210.5791898	212.2031172	213.7905183	215.866911	220.906538	232.8616983	247.7961527	263.170128
24	0.530972647	9.633367347	10.15336735	210.8413464	209.5981767	209.1934748	215.0892114	222.194751	227.1260365	234.716294	246.9261386	255.372317
25	0.516170481	11.45336735	11.95336735	212.7778079	214.8016968	218.7298235	223.4493244	228.0284839	232.8181165	243.3862801	250.5658948	259.722503
26	0.486410116	13.13336735	13.61336735	214.4313888	220.598963	220.5999301	219.4740492	221.3927195	223.1053892	227.9653739	238.968858	251.352334
27	0.656	14.76336735	15.41336735	302.1450569	224.5280182	219.3456982	206.6525721	201.0469333	198.3093496	197.8121647	209.5298917	232.892629
28	0.510923834	16.53336735	17.03336735	230.4767254	217.4899054	203.3337353	198.4091227	197.2147019	195.6182092	198.8515193	205.7133986	216.262887
29	0.552	18.09336735	18.63336735	232.5913511	226.659964	217.7635461	210.6650807	206.7481065	207.1444844	211.5445533	221.7622756	242.111065
30	0.5324058	19.63336735	20.15336735	221.3030714	208.8527305	203.4390226	202.8204521	201.4125741	203.7129751	206.2916775	217.7397295	231.734813
31	0.41949933	21.37336735	21.78336735	299.9161877	306.8326341	310.6155678	308.5423195	302.0309642	293.886812	283.15655	268.8859383	248.252734
32	0.39432937	22.92336735	23.30336735	297.979606	301.1526753	301.8413259	300.0566622	296.3281057	290.8576791	283.454513	270.3086473	256.20671

如图，由于表格过于长，只是截取了一部分。

我们可以看到，这张表格过于杂乱，所以我们需要对其进行整理。通过删减一些不必要的数据、排序、设置小数点的范围等等操作，我就可以得到一张较为干净整洁的表格。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Content	Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7	Point8	Point9	Point10	Point11	Content
2	1a	284	284	286	286	285	283	282	284	285	288	291	
3	1a	272	278	283	285	286	284	284	286	287	287	288	
4	1a	287	287	285	285	284	284	285	287	286	286	287	
5	1a	289	288	290	288	286	288	289	293	289	290	292	
6	阴平	283	284	286	286	285	285	285	287	287	288	290	
7													
8													
9	1b	208	211	212	214	216	221	233	248	263	283	298	
10	1b	211	210	209	215	222	227	235	247	255	262	274	
11	1b	213	215	219	223	228	233	243	251	260	269	278	
12	1b	214	221	221	219	221	223	228	239	251	265	280	
13	阳平	211	214	215	218	222	226	235	246	257	270	282	
14													
15													
16	2	302	225	219	207	201	198	198	210	233	248	287	
17	2	230	217	203	198	197	196	199	206	216	233	249	
18	2	233	227	218	211	207	207	212	222	242	258	294	
19	2	221	209	203	203	201	204	206	218	232	245	261	
20	上声	247	219	211	205	202	201	204	214	231	246	273	
21													
22													
23	3	300	307	311	309	302	294	283	269	248	230	220	
24	3	298	301	302	300	296	291	283	270	256	238	224	
25	3	281	292	298	295	290	282	271	257	236	220	206	
26	3	298	300	299	295	291	285	280	269	249	228	213	
27	去声	293	300	303	301	296	289	279	265	247	229	217	
28													

整理结束后，我还要求得各个声调的赫兹平均值以及发音时长的平均值，

阴平	283	248	286	286	285	285	285	287	287	288	290	452
阳平	211	214	215	218	222	226	235	246	257	270	282	512
上声	247	219	211	205	202	201	204	214	231	246	273	526
去声	293	300	303	301	296	289	279	265	247	229	217	433

并且需要把这些平均值整理到一个表格中，如图：

为了得到音调的图表，我还要把以上的数据按照以下公式进行运算。

3. 将音高数据平均并得这些数：→成对数值

4. T值公式： $T = \frac{(\log(X) - (\log(\min)))}{(\log(\max) - \log(\min))} * 5$

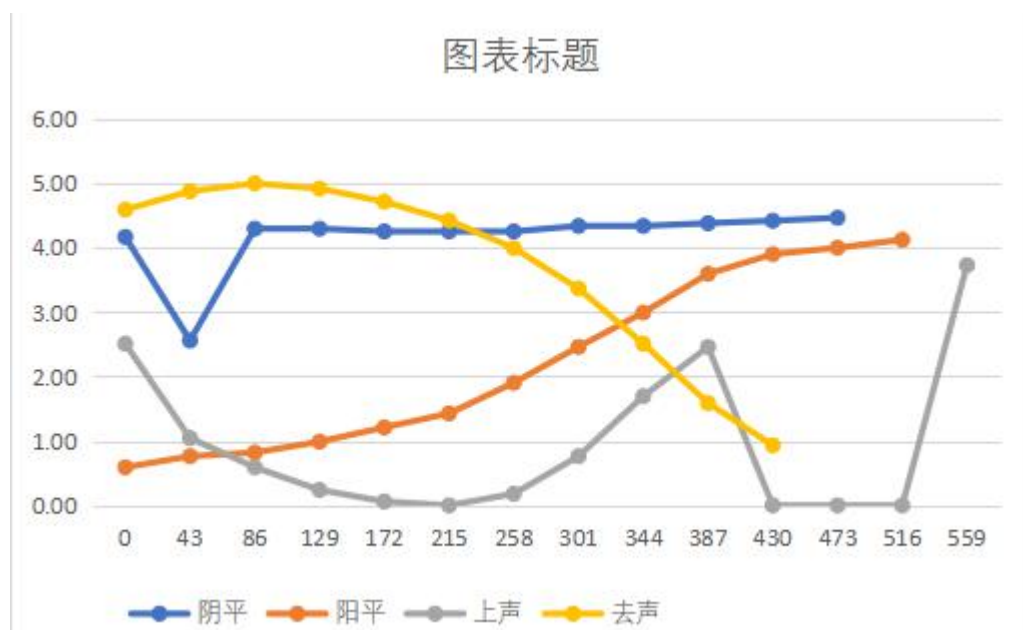
5. $T = ((\log_{10}(X) - \log_{10}(\min)) / (\log_{10}(\max) - \log_{10}(\min))) * 5$

6. 根据对数值，求调的时间数据作成一个方言点的求调“求调图例”。X方言点的求调求学

运算完成后，我们需要根据发音的时间自行设置时间间隔，以完成图表的制作，下图即为我们制作图标需要的全部数据：

时间	0	43	86	129	172	215	258	301	344	387	430	473	516	559
阴平	4.17	2.56	4.30	4.30	4.25	4.25	4.25	4.34	4.34	4.38	4.42	4.47		
阳平	0.59	0.76	0.82	0.99	1.21	1.43	1.90	2.46	2.99	3.60	3.90	4.00	4.12	
上声	2.51	1.04	0.59	0.24	0.06	0.00	0.18	0.76	1.69	2.46	2.97	3.3	3.42	3.73
去声	4.59	4.88	5.00	4.92	4.72	4.42	3.99	3.37	2.51	1.59	0.93			

根据数据，我们就可以得到一张折线图：



这里我的数据出了问题，但其实这已经是我做的第三版数据了，不知道哪里出了问题导致我的图像不是教科书那样标准。我分析了一下，可能是在录音时，我说话语速较快以及说话习惯不好，使得系统录制声音不够饱满，部分声音数据出现偏差导致的，但由于时间关系，我没能再次进行试验。

第三部分——焦点句分析

1.选择合适的句子作为例句

焦点句的研究目的即为研究同一个句子在不同语义下语义焦点的变化情况和规律，我选择了老师提供的句子作为例句。

焦点句例句：

下雨天留客，天留我不留。

下雨天，留客天，留我不留？

下雨天留客天，留我不？留。

下雨天留客，天留我？不留！

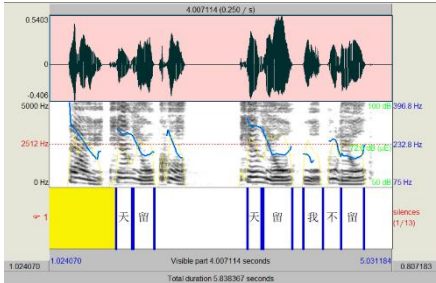
重点词为：“天”、“留”、“我”、“不”。

2，录音

我还是用了声学软件 praat 中的录音功能，我选择把四句话分别录制。

3.分析与标注

句子分析的时候，不需要像分析声调一样分两层标注，只需一层标注重点词即可。在标注的时候，我发现在句子中标注字的时候，收到我们说话语速的影响，有的字不是能很好切割区分出来，但我又担心刻意地一个字一个字读句子会影响数据，关于这个问题我表示存疑。



上图为标注的第一个句子。

4.分析数据

分析数据的时候，我用 praat 软件把我标注的重点字的发音时间、发音强度的数据整理了出来，在 excel 中用表格的形式表现了出来。

我把同一个字在不同句子中的数据归纳到了一张表格中，以此来对比数据。我认为这样可以更直观看出不同语义下句子焦点的变化情况。

以下为第一个“天”字在不同句子中的数据表现。

天1							
句1		句2		句3		句4	
时间	强度	时间	强度	时间	强度	时间	强度
1.81	60.46	1.57	55.06	1.44	51.27	1.44	45.88
1.82	61.46	1.58	56.20	1.45	52.32	1.45	48.48
1.83	71.29	1.59	56.20	1.46	51.43	1.46	49.12
1.84	73.48	1.60	56.48	1.47	51.62	1.47	50.72
1.85	73.42	1.61	62.12	1.48	51.48	1.48	52.26
1.86	72.63	1.62	68.39	1.50	51.32	1.49	51.66
1.87	72.27	1.63	73.75	1.51	51.85	1.50	50.94
1.88	72.02	1.64	77.90	1.52	54.21	1.51	57.60
1.89	71.85	1.65	80.05	1.53	61.80	1.53	64.89
1.90	71.63	1.66	80.26	1.54	68.73	1.54	69.84
1.91	71.01	1.67	79.23	1.55	73.15	1.55	73.47
1.92	69.74	1.69	78.13	1.56	75.14	1.56	76.18
1.93	67.92	1.70	77.60	1.57	75.38	1.57	77.86
1.94	65.64	1.71	77.30	1.58	74.78	1.58	78.60
1.96	63.26	1.72	76.92	1.59	74.10	1.59	78.84
1.97	62.26	1.73	76.46	1.60	73.69	1.60	79.03
1.98	62.54	1.74	75.93	1.61	73.39	1.61	79.28
1.89	68.40	1.75	75.35	1.62	73.00	1.62	79.34
		1.76	74.75	1.63	72.39	1.63	78.95
		1.77	74.05	1.64	71.69	1.64	78.04
		1.78	73.14	1.66	71.11	1.65	76.37
		1.79	71.97	1.67	70.65	1.66	73.48
		1.80	69.96	1.55	64.75	1.67	69.77
		1.81	66.20			1.69	67.33
		1.82	61.01			1.70	67.04
		1.83	57.58			1.71	67.45
		1.85	56.01			1.57	67.02
		1.71	69.93				

第四部分——结论

1.研究结果

①声调研究成果：

阴平的调值为 4，阳平的调值为 14，上声的调值为 314，去声的调值为 51。

②焦点句的研究成果：

根据句子中焦点字的数据，我得出的结果是，根据句子语义和情感的差别，我们在说话时对于焦点字的处理方式是不同的。对于能够区分语义、表达感情的字，我们通常会重读以及延长读的声音，对于不重要的字，我们则不会着重去读，通常会一带而过。

2.探讨与认知

本次实验的过程可谓是十分艰难，对于我这样一个纯纯文科生而言，这次实验的内容显然更加偏向于理科方向。但我认为，这次实验给我的启示很多，比如语言研究是可以用数据来进行的，汉语言文学也是一门充满理性的课程等等。对于本次研究成果，我表示不是十分满意，因为我做出来的数据不是十分标准，显然中间有失误的地方。然而换个角度，做实验对我来说是个不小的挑战，能够自主完成一个实验对我来说也能算是个小小的成功。显然，这次实验帮助我拓宽了眼界，让我对语言学研究有了更加深刻的认知。我也相信科技终究会帮助语言学研究迈上新的高度。