

Sweave Example: Item Analysis Report

Jeromy Anglim

June 4, 2013

Abstract

This document provides an example of using Sweave to record console input and output. Such a format is useful for several purposes including R tutorials, informal analyses, and analyses that will be consumed by readers knowledgeable about a specific project and about R. The example involves performing an item analysis of responses of 310 students to a set of 310 multiple choice test items. The test items were developed by students as part of an informal class exercise. They are by design of widely varying quality and difficulty. For a copy and explanation of the source code, go to <http://jeromyanglim.blogspot.com/2010/11/sweave-tutorial-3-console-input-and.html>

1 Import Data

The following code imports the data, initial settings, loading needed packages and loading data and metadata.

```
> options(stringsAsFactors=FALSE)
> options(width=80)
> library(psych) # used scoring and alpha
> library(CTT) # used for spearman brown prophecy
> cases <- read.delim("data/cases.tsv")
> items <- read.delim("meta/items.tsv")
> items$variable <- paste("item", items$item, sep="")
```

2 Initial Inspection of Items

```
> itemstats <- score.multiple.choice(key = items$correct,
+                                   data = cases[,items$variable], score = TRUE, totals = TRUE, ilabels = NULL)
> itemstats
```

```
Call: score.multiple.choice(key = items$correct, data = cases[, items$variable],
  score = TRUE, totals = TRUE, ilabels = NULL, missing = FALSE,
  impute = "median", digits = 2, short = TRUE)
```

(Unstandardized) Alpha:

```
[1] 0.81
```

Average item correlation:

```
[1] 0.01
```

item statistics

	key	1	2	3	4	5	miss	r	n	mean	sd	skew	kurtosis
item1	4	0.07	0.00	0.04	0.87	0.03	0.75	0.36	76	0.87	0.34	-2.14	2.60

item2	2	0.01	0.36	0.01	0.01	0.59	0.76	0.27	74	0.36	0.48	0.55	-1.72
item3	4	0.03	0.01	0.23	0.62	0.11	0.76	-0.01	74	0.62	0.49	-0.49	-1.78
item4	3	0.03	0.05	0.70	0.20	0.03	0.75	0.11	76	0.70	0.46	-0.84	-1.31
item5	5	0.54	0.03	0.00	0.01	0.42	0.75	0.01	76	0.42	0.50	0.31	-1.93
item6	4	0.37	0.08	0.34	0.20	0.01	0.75	0.16	76	0.20	0.40	1.49	0.23
item7	5	0.01	0.12	0.09	0.07	0.71	0.78	0.09	68	0.71	0.46	-0.88	-1.24
item8	3	0.06	0.10	0.57	0.12	0.15	0.78	0.29	68	0.57	0.50	-0.29	-1.94
item9	1	0.59	0.23	0.03	0.14	0.01	0.76	0.15	74	0.59	0.49	-0.38	-1.88
item10	3	0.09	0.03	0.24	0.16	0.48	0.76	0.24	75	0.24	0.43	1.19	-0.58
item11	2	0.21	0.64	0.07	0.03	0.05	0.75	-0.03	76	0.64	0.48	-0.59	-1.67
item12	5	0.13	0.24	0.03	0.13	0.47	0.75	0.11	76	0.47	0.50	0.10	-2.02
item13	1	0.80	0.00	0.01	0.18	0.00	0.75	0.02	76	0.80	0.40	-1.49	0.23
item14	3	0.01	0.01	0.96	0.00	0.01	0.75	0.26	76	0.96	0.20	-4.64	19.76
item15	3	0.00	0.01	0.93	0.00	0.05	0.76	0.21	75	0.93	0.25	-3.41	9.73
item16	5	0.34	0.09	0.26	0.05	0.26	0.76	-0.14	74	0.26	0.44	1.09	-0.82
item17	2	0.00	0.07	0.76	0.11	0.07	0.75	0.28	76	0.07	0.25	3.43	9.92
item18	1	0.70	0.11	0.01	0.00	0.18	0.75	0.16	76	0.70	0.46	-0.84	-1.31
item19	2	0.04	0.89	0.04	0.01	0.01	0.75	0.42	76	0.89	0.31	-2.52	4.42
item20	3	0.04	0.12	0.82	0.03	0.00	0.75	0.17	76	0.82	0.39	-1.60	0.56
item21	1	0.69	0.05	0.03	0.05	0.17	0.76	0.40	75	0.69	0.46	-0.82	-1.34
item22	3	0.16	0.04	0.79	0.01	0.00	0.75	0.21	76	0.79	0.41	-1.39	-0.06
item23	2	0.05	0.76	0.05	0.13	0.00	0.75	0.35	76	0.76	0.43	-1.21	-0.53
item24	1	0.87	0.07	0.00	0.07	0.00	0.75	0.12	76	0.87	0.34	-2.14	2.60
item25	5	0.03	0.35	0.17	0.24	0.21	0.76	0.10	75	0.21	0.41	1.37	-0.12
item26	3	0.12	0.04	0.59	0.14	0.11	0.76	0.04	74	0.59	0.49	-0.38	-1.88
item27	2	0.04	0.55	0.03	0.18	0.20	0.75	0.15	76	0.55	0.50	-0.21	-1.98
item28	4	0.05	0.19	0.04	0.52	0.20	0.76	-0.02	75	0.52	0.50	-0.08	-2.02
item29	2	0.00	0.42	0.14	0.11	0.33	0.75	0.13	76	0.42	0.50	0.31	-1.93
item30	1	0.57	0.11	0.24	0.01	0.08	0.75	0.17	76	0.57	0.50	-0.26	-1.96
item31	3	0.03	0.03	0.72	0.01	0.21	0.75	0.26	76	0.72	0.45	-0.98	-1.05
item32	2	0.01	0.11	0.74	0.05	0.09	0.75	0.08	76	0.11	0.31	2.52	4.42
item33	2	0.01	0.52	0.07	0.01	0.39	0.76	0.33	75	0.52	0.50	-0.08	-2.02
item34	3	0.12	0.05	0.51	0.12	0.20	0.76	-0.13	75	0.51	0.50	-0.03	-2.03
item35	4	0.11	0.08	0.15	0.25	0.41	0.76	0.13	75	0.25	0.44	1.11	-0.77
item36	3	0.26	0.01	0.46	0.08	0.18	0.75	0.18	76	0.46	0.50	0.16	-2.00
item37	4	0.03	0.03	0.25	0.55	0.14	0.75	0.25	76	0.55	0.50	-0.21	-1.98
item38	3	0.03	0.04	0.14	0.30	0.49	0.75	0.10	76	0.14	0.35	1.98	1.95
item39	2	0.03	0.63	0.01	0.13	0.20	0.75	0.17	76	0.63	0.49	-0.53	-1.74
item40	2	0.09	0.56	0.04	0.01	0.29	0.76	0.02	75	0.56	0.50	-0.24	-1.97
item41	3	0.19	0.01	0.20	0.12	0.47	0.76	0.20	74	0.20	0.40	1.45	0.10
item42	4	0.14	0.00	0.16	0.46	0.24	0.75	0.06	76	0.46	0.50	0.16	-2.00
item43	2	0.01	0.83	0.01	0.03	0.12	0.75	0.12	76	0.83	0.38	-1.71	0.95
item44	1	0.26	0.01	0.24	0.07	0.42	0.75	0.03	76	0.26	0.44	1.05	-0.90
item45	4	0.01	0.00	0.03	0.80	0.16	0.75	0.33	76	0.80	0.40	-1.49	0.23
item46	2	0.09	0.84	0.03	0.00	0.04	0.76	0.31	75	0.84	0.37	-1.82	1.32
item47	1	0.42	0.30	0.04	0.24	0.00	0.75	0.22	76	0.42	0.50	0.31	-1.93
item48	5	0.09	0.33	0.05	0.11	0.41	0.76	0.14	75	0.41	0.50	0.34	-1.91
item49	3	0.25	0.38	0.33	0.00	0.04	0.75	0.21	76	0.33	0.47	0.71	-1.51
item50	1	0.79	0.04	0.07	0.04	0.07	0.75	0.25	76	0.79	0.41	-1.39	-0.06
item51	5	0.09	0.17	0.18	0.05	0.50	0.75	0.20	76	0.50	0.50	0.00	-2.03
item52	3	0.12	0.00	0.00	0.01	0.87	0.75	NA	76	0.00	0.00	NaN	NaN
item53	5	0.16	0.17	0.64	0.03	0.00	0.75	NA	76	0.00	0.00	NaN	NaN
item54	3	0.32	0.11	0.47	0.07	0.04	0.75	0.15	76	0.47	0.50	0.10	-2.02

item55	5	0.20	0.32	0.04	0.20	0.24	0.76	0.10	75	0.24	0.43	1.19	-0.58
item56	1	0.13	0.47	0.31	0.04	0.05	0.76	0.14	75	0.13	0.34	2.11	2.50
item57	2	0.05	0.57	0.05	0.15	0.18	0.76	0.28	74	0.57	0.50	-0.27	-1.95
item58	4	0.03	0.05	0.08	0.57	0.27	0.76	0.35	74	0.57	0.50	-0.27	-1.95
item59	3	0.05	0.19	0.65	0.09	0.01	0.76	0.33	74	0.65	0.48	-0.61	-1.65
item60	5	0.04	0.23	0.19	0.23	0.30	0.76	0.28	73	0.30	0.46	0.85	-1.30
item61	2	0.22	0.30	0.18	0.21	0.10	0.76	0.31	73	0.30	0.46	0.85	-1.30
item62	5	0.03	0.12	0.08	0.23	0.53	0.76	0.57	73	0.53	0.50	-0.13	-2.01
item63	3	0.06	0.48	0.30	0.11	0.06	0.77	0.35	71	0.30	0.46	0.88	-1.25
item64	2	0.08	0.44	0.25	0.13	0.10	0.77	0.33	71	0.44	0.50	0.25	-1.96
item65	4	0.06	0.06	0.17	0.56	0.15	0.77	0.10	71	0.56	0.50	-0.25	-1.96
item66	5	0.75	0.05	0.04	0.01	0.14	0.75	-0.06	76	0.14	0.35	1.98	1.95
item67	4	0.08	0.30	0.08	0.45	0.09	0.75	0.28	76	0.45	0.50	0.21	-1.98
item68	5	0.01	0.30	0.25	0.03	0.41	0.75	-0.13	76	0.41	0.49	0.37	-1.89
item69	5	0.03	0.00	0.34	0.07	0.57	0.75	-0.05	76	0.57	0.50	-0.26	-1.96
item70	1	0.71	0.00	0.11	0.03	0.16	0.75	0.20	76	0.71	0.46	-0.91	-1.19
item71	5	0.04	0.03	0.36	0.20	0.37	0.76	0.04	75	0.37	0.49	0.51	-1.76
item72	5	0.09	0.20	0.15	0.01	0.54	0.76	-0.06	74	0.54	0.50	-0.16	-2.00
item73	5	0.00	0.04	0.04	0.75	0.17	0.75	-0.07	76	0.17	0.38	1.71	0.95
item74	5	0.36	0.08	0.03	0.00	0.53	0.76	0.07	75	0.53	0.50	-0.13	-2.01
item75	4	0.08	0.05	0.32	0.50	0.05	0.75	0.20	76	0.50	0.50	0.00	-2.03
item76	3	0.26	0.24	0.36	0.10	0.04	0.77	-0.09	72	0.36	0.48	0.57	-1.70
item77	3	0.14	0.04	0.64	0.15	0.04	0.76	0.07	74	0.64	0.48	-0.55	-1.72
item78	4	0.04	0.27	0.01	0.11	0.57	0.76	0.26	74	0.11	0.31	2.47	4.17
item79	1	0.30	0.09	0.07	0.45	0.09	0.76	-0.04	74	0.30	0.46	0.87	-1.26
item80	2	0.01	0.37	0.05	0.03	0.53	0.76	-0.14	75	0.37	0.49	0.51	-1.76
item81	3	0.00	0.04	0.95	0.01	0.00	0.75	0.03	76	0.95	0.22	-3.93	13.61
item82	5	0.05	0.00	0.00	0.01	0.93	0.75	0.16	76	0.93	0.25	-3.43	9.92
item83	3	0.05	0.03	0.89	0.01	0.01	0.75	0.25	76	0.89	0.31	-2.52	4.42
item84	4	0.11	0.03	0.08	0.38	0.41	0.75	0.02	76	0.38	0.49	0.48	-1.79
item85	3	0.00	0.04	0.16	0.76	0.04	0.75	0.01	76	0.16	0.37	1.84	1.40
item86	1	0.62	0.01	0.09	0.26	0.01	0.75	0.17	76	0.62	0.49	-0.48	-1.79
item87	2	0.03	0.95	0.00	0.03	0.00	0.75	0.05	76	0.95	0.22	-3.93	13.61
item88	3	0.12	0.80	0.03	0.00	0.05	0.76	-0.14	75	0.03	0.16	5.76	31.59
item89	3	0.04	0.04	0.49	0.01	0.42	0.75	0.04	76	0.49	0.50	0.05	-2.02
item90	4	0.08	0.00	0.58	0.34	0.00	0.75	0.13	76	0.34	0.48	0.65	-1.59
item91	1	0.84	0.13	0.03	0.00	0.00	0.75	0.38	76	0.84	0.37	-1.84	1.40
item92	2	0.45	0.52	0.00	0.00	0.03	0.76	-0.15	75	0.52	0.50	-0.08	-2.02
item93	3	0.63	0.01	0.34	0.01	0.00	0.75	0.17	76	0.34	0.48	0.65	-1.59
item94	4	0.13	0.05	0.00	0.80	0.01	0.75	0.16	76	0.80	0.40	-1.49	0.23
item95	1	0.92	0.07	0.00	0.00	0.01	0.75	0.12	76	0.92	0.27	-3.06	7.47
item96	1	0.35	0.24	0.15	0.03	0.24	0.76	0.09	75	0.35	0.48	0.63	-1.62
item97	3	0.04	0.12	0.67	0.13	0.04	0.75	0.16	76	0.67	0.47	-0.71	-1.51
item98	1	0.64	0.01	0.24	0.05	0.05	0.75	-0.06	76	0.64	0.48	-0.59	-1.67
item99	2	0.45	0.16	0.14	0.03	0.23	0.76	0.02	74	0.16	0.37	1.80	1.24
item100	2	0.04	0.22	0.72	0.01	0.00	0.75	-0.22	76	0.22	0.42	1.30	-0.31
item101	4	0.20	0.03	0.07	0.71	0.00	0.75	0.02	76	0.71	0.46	-0.91	-1.19
item102	1	0.68	0.07	0.16	0.05	0.04	0.76	-0.17	75	0.68	0.47	-0.76	-1.45
item103	1	0.34	0.17	0.34	0.05	0.09	0.75	0.08	76	0.34	0.48	0.65	-1.59
item104	3	0.28	0.08	0.20	0.36	0.07	0.76	-0.04	74	0.20	0.40	1.45	0.10
item105	5	0.05	0.31	0.32	0.20	0.12	0.76	0.03	75	0.12	0.33	2.29	3.30
item106	3	0.18	0.04	0.70	0.05	0.03	0.76	0.30	74	0.70	0.46	-0.87	-1.26
item107	1	0.68	0.28	0.04	0.00	0.00	0.76	0.19	74	0.68	0.47	-0.74	-1.48

item108	1	0.80	0.08	0.04	0.08	0.00	0.76	0.14	74	0.80	0.40	-1.45	0.10
item109	2	0.01	0.72	0.03	0.04	0.20	0.76	0.13	74	0.72	0.45	-0.94	-1.13
item110	1	0.66	0.09	0.05	0.18	0.01	0.76	0.01	74	0.66	0.48	-0.67	-1.57
item111	4	0.47	0.08	0.19	0.22	0.04	0.76	0.16	73	0.22	0.42	1.33	-0.23
item112	4	0.05	0.50	0.04	0.41	0.00	0.76	0.14	74	0.41	0.49	0.38	-1.88
item113	1	0.66	0.08	0.22	0.03	0.01	0.76	0.18	74	0.66	0.48	-0.67	-1.57
item114	5	0.68	0.07	0.18	0.07	0.01	0.76	-0.06	74	0.01	0.12	8.26	67.08
item115	2	0.34	0.38	0.07	0.12	0.09	0.76	0.02	74	0.38	0.49	0.49	-1.78
item116	3	0.05	0.04	0.71	0.14	0.05	0.76	0.30	73	0.71	0.46	-0.92	-1.17
item117	3	0.12	0.08	0.56	0.21	0.03	0.76	0.00	73	0.56	0.50	-0.24	-1.97
item118	3	0.07	0.18	0.65	0.07	0.03	0.77	0.02	72	0.65	0.48	-0.63	-1.63
item119	2	0.10	0.73	0.08	0.07	0.03	0.76	0.12	73	0.73	0.45	-0.99	-1.03
item120	3	0.22	0.15	0.36	0.21	0.07	0.76	0.23	73	0.36	0.48	0.59	-1.68
item121	1	0.18	0.23	0.40	0.19	0.00	0.76	0.22	73	0.18	0.39	1.65	0.73
item122	2	0.08	0.41	0.15	0.21	0.15	0.76	0.02	73	0.41	0.50	0.35	-1.90
item123	4	0.10	0.16	0.10	0.62	0.03	0.76	0.10	73	0.62	0.49	-0.47	-1.80
item124	1	0.42	0.19	0.29	0.08	0.01	0.76	-0.06	73	0.42	0.50	0.30	-1.94
item125	3	0.10	0.14	0.53	0.19	0.04	0.77	0.38	72	0.53	0.50	-0.11	-2.02
item126	3	0.23	0.10	0.41	0.24	0.01	0.75	0.11	78	0.41	0.50	0.36	-1.90
item127	1	0.43	0.08	0.17	0.32	0.00	0.75	0.16	77	0.43	0.50	0.28	-1.94
item128	4	0.08	0.01	0.52	0.39	0.00	0.75	0.14	77	0.39	0.49	0.44	-1.83
item129	2	0.17	0.35	0.27	0.21	0.00	0.75	0.00	77	0.35	0.48	0.61	-1.64
item130	2	0.29	0.40	0.19	0.12	0.00	0.75	0.17	78	0.40	0.49	0.41	-1.85
item131	1	0.31	0.14	0.27	0.28	0.00	0.76	-0.07	74	0.31	0.47	0.80	-1.38
item132	3	0.22	0.31	0.45	0.01	0.00	0.75	0.24	77	0.45	0.50	0.18	-1.99
item133	3	0.09	0.09	0.61	0.21	0.00	0.75	0.16	77	0.61	0.49	-0.44	-1.83
item134	2	0.01	0.69	0.21	0.09	0.00	0.75	0.23	78	0.69	0.46	-0.82	-1.35
item135	4	0.12	0.17	0.19	0.51	0.00	0.77	0.14	72	0.51	0.50	-0.05	-2.02
item136	2	0.12	0.36	0.12	0.41	0.00	0.75	0.02	76	0.36	0.48	0.59	-1.67
item137	3	0.06	0.06	0.79	0.06	0.01	0.75	0.31	78	0.79	0.41	-1.43	0.05
item138	2	0.23	0.59	0.04	0.13	0.01	0.76	0.16	75	0.59	0.50	-0.34	-1.91
item139	3	0.03	0.15	0.39	0.43	0.00	0.76	0.07	74	0.39	0.49	0.43	-1.84
item140	4	0.21	0.16	0.40	0.19	0.04	0.82	0.14	57	0.19	0.40	1.52	0.30
item141	1	0.33	0.24	0.22	0.22	0.00	0.82	0.23	55	0.33	0.47	0.72	-1.51
item142	2	0.24	0.56	0.07	0.13	0.00	0.82	0.17	55	0.56	0.50	-0.25	-1.97
item143	1	0.77	0.12	0.05	0.05	0.01	0.75	0.14	78	0.77	0.42	-1.25	-0.43
item144	3	0.12	0.04	0.81	0.03	0.00	0.76	0.26	75	0.81	0.39	-1.58	0.49
item145	2	0.18	0.22	0.47	0.14	0.00	0.76	-0.02	74	0.22	0.41	1.35	-0.18
item146	2	0.41	0.23	0.18	0.18	0.00	0.75	0.03	78	0.23	0.42	1.25	-0.43
item147	4	0.17	0.21	0.21	0.40	0.00	0.76	0.15	75	0.40	0.49	0.40	-1.86
item148	2	0.17	0.77	0.01	0.05	0.00	0.75	0.09	78	0.77	0.42	-1.25	-0.43
item149	4	0.52	0.25	0.12	0.10	0.01	0.75	-0.02	77	0.10	0.31	2.55	4.54
item150	4	0.03	0.22	0.49	0.23	0.03	0.75	0.34	77	0.23	0.43	1.23	-0.48
item151	4	0.17	0.28	0.13	0.42	0.00	0.75	0.13	76	0.42	0.50	0.31	-1.93
item152	4	0.49	0.06	0.05	0.40	0.00	0.75	0.27	78	0.40	0.49	0.41	-1.85
item153	4	0.24	0.35	0.23	0.18	0.00	0.76	-0.07	74	0.18	0.38	1.67	0.80
item154	2	0.11	0.72	0.15	0.03	0.00	0.76	0.24	75	0.72	0.45	-0.96	-1.09
item155	4	0.05	0.01	0.16	0.78	0.00	0.75	0.12	77	0.78	0.42	-1.32	-0.26
item156	1	0.35	0.08	0.18	0.37	0.03	0.75	0.29	78	0.35	0.48	0.63	-1.62
item157	1	0.34	0.17	0.16	0.34	0.00	0.75	-0.18	77	0.34	0.48	0.67	-1.57
item158	3	0.04	0.06	0.72	0.17	0.01	0.75	0.11	78	0.72	0.45	-0.95	-1.11
item159	2	0.34	0.52	0.03	0.12	0.00	0.75	0.14	77	0.52	0.50	-0.08	-2.02
item160	4	0.06	0.01	0.15	0.77	0.00	0.75	0.21	78	0.77	0.42	-1.25	-0.43

item161	2	0.18	0.74	0.04	0.00	0.04	0.75	0.19	78	0.74	0.44	-1.09	-0.81
item162	2	0.01	0.97	0.01	0.00	0.00	0.75	0.45	77	0.97	0.16	-5.84	32.58
item163	4	0.00	0.03	0.00	0.97	0.00	0.75	0.45	77	0.97	0.16	-5.84	32.58
item164	5	0.00	0.00	0.01	0.00	0.99	0.75	0.43	77	0.99	0.11	-8.44	70.08
item165	1	0.78	0.14	0.03	0.04	0.01	0.75	0.29	77	0.78	0.42	-1.32	-0.26
item166	1	0.25	0.65	0.05	0.03	0.01	0.76	0.11	75	0.25	0.44	1.11	-0.77
item167	2	0.48	0.26	0.16	0.08	0.01	0.76	0.31	73	0.26	0.44	1.07	-0.87
item168	1	0.31	0.27	0.14	0.07	0.22	0.76	0.13	74	0.31	0.47	0.80	-1.38
item169	3	0.01	0.00	0.97	0.01	0.00	0.75	0.13	76	0.97	0.16	-5.80	32.09
item170	1	0.17	0.11	0.00	0.32	0.41	0.75	0.09	76	0.17	0.38	1.71	0.95
item171	5	0.03	0.04	0.03	0.09	0.82	0.75	0.21	77	0.82	0.39	-1.62	0.63
item172	3	0.10	0.10	0.53	0.24	0.04	0.77	0.15	72	0.53	0.50	-0.11	-2.02
item173	4	0.03	0.33	0.03	0.60	0.01	0.76	0.25	75	0.60	0.49	-0.40	-1.86
item174	5	0.04	0.09	0.10	0.05	0.71	0.75	0.30	77	0.71	0.45	-0.93	-1.15
item175	3	0.04	0.14	0.12	0.08	0.62	0.75	-0.07	77	0.12	0.32	2.34	3.52
item176	1	0.26	0.22	0.25	0.22	0.04	0.77	0.00	72	0.26	0.44	1.05	-0.91
item177	5	0.16	0.19	0.08	0.23	0.33	0.76	0.15	73	0.33	0.47	0.71	-1.51
item178	4	0.24	0.55	0.01	0.19	0.01	0.76	0.06	75	0.19	0.39	1.58	0.49
item179	1	0.96	0.01	0.01	0.01	0.00	0.75	0.15	77	0.96	0.19	-4.67	20.10
item180	2	0.05	0.88	0.03	0.00	0.04	0.75	0.16	76	0.88	0.33	-2.32	3.41
item181	4	0.01	0.09	0.23	0.45	0.21	0.75	0.15	77	0.45	0.50	0.18	-1.99
item182	4	0.09	0.12	0.38	0.38	0.03	0.75	0.19	76	0.38	0.49	0.48	-1.79
item183	1	0.64	0.03	0.07	0.25	0.01	0.76	0.20	75	0.64	0.48	-0.57	-1.70
item184	2	0.24	0.45	0.20	0.03	0.08	0.76	0.09	74	0.45	0.50	0.21	-1.98
item185	1	0.42	0.11	0.21	0.20	0.06	0.77	0.14	71	0.42	0.50	0.31	-1.93
item186	3	0.07	0.69	0.14	0.09	0.01	0.77	-0.09	70	0.14	0.35	2.00	2.02
item187	4	0.17	0.18	0.15	0.45	0.04	0.77	-0.06	71	0.45	0.50	0.19	-1.99
item188	3	0.17	0.47	0.17	0.09	0.09	0.75	-0.22	76	0.17	0.38	1.71	0.95
item189	1	0.67	0.08	0.05	0.08	0.11	0.76	0.12	73	0.67	0.47	-0.71	-1.51
item190	2	0.14	0.54	0.19	0.09	0.04	0.76	0.20	74	0.54	0.50	-0.16	-2.00
item191	2	0.16	0.39	0.32	0.01	0.12	0.75	0.09	77	0.39	0.49	0.44	-1.83
item192	4	0.24	0.11	0.21	0.12	0.33	0.75	-0.14	76	0.12	0.33	2.32	3.41
item193	4	0.11	0.46	0.22	0.19	0.03	0.76	0.12	74	0.19	0.39	1.56	0.42
item194	4	0.26	0.32	0.13	0.13	0.16	0.75	0.03	77	0.13	0.34	2.16	2.70
item195	5	0.20	0.21	0.25	0.16	0.17	0.76	0.14	75	0.17	0.38	1.69	0.87
item196	2	0.23	0.09	0.04	0.51	0.13	0.75	0.10	77	0.09	0.29	2.79	5.87
item197	5	0.15	0.29	0.25	0.08	0.23	0.76	0.08	73	0.23	0.43	1.24	-0.47
item198	3	0.12	0.01	0.83	0.03	0.01	0.76	0.24	75	0.83	0.38	-1.69	0.87
item199	2	0.13	0.68	0.09	0.04	0.05	0.75	0.26	76	0.68	0.47	-0.78	-1.41
item200	5	0.08	0.19	0.12	0.39	0.23	0.76	0.04	75	0.23	0.42	1.28	-0.37
item201	1	0.41	0.11	0.21	0.12	0.15	0.76	0.20	75	0.41	0.50	0.34	-1.91
item202	2	0.34	0.43	0.08	0.05	0.09	0.76	0.13	74	0.43	0.50	0.27	-1.95
item203	4	0.10	0.13	0.29	0.31	0.17	0.77	0.33	70	0.31	0.47	0.78	-1.41
item204	2	0.19	0.29	0.24	0.04	0.24	0.77	0.17	70	0.29	0.46	0.93	-1.15
item205	1	0.36	0.36	0.09	0.16	0.03	0.76	0.24	75	0.36	0.48	0.57	-1.70
item206	4	0.18	0.11	0.37	0.26	0.08	0.79	0.05	65	0.26	0.44	1.06	-0.89
item207	5	0.19	0.11	0.21	0.08	0.40	0.77	0.27	72	0.40	0.49	0.39	-1.87
item208	5	0.35	0.22	0.19	0.07	0.17	0.77	0.07	72	0.17	0.38	1.75	1.08
item209	1	0.29	0.22	0.37	0.05	0.07	0.76	0.15	73	0.29	0.46	0.92	-1.17
item210	1	0.15	0.28	0.17	0.08	0.32	0.79	-0.14	65	0.15	0.36	1.87	1.54
item211	4	0.49	0.17	0.09	0.16	0.10	0.77	0.09	70	0.16	0.37	1.84	1.42
item212	1	0.55	0.12	0.27	0.03	0.03	0.79	0.28	66	0.55	0.50	-0.18	-2.00
item213	1	0.14	0.18	0.20	0.42	0.06	0.79	0.18	65	0.14	0.35	2.05	2.22

item214	5	0.08	0.38	0.24	0.18	0.12	0.79	-0.11	66	0.12	0.33	2.27	3.20
item215	2	0.04	0.60	0.19	0.13	0.03	0.78	0.00	68	0.60	0.49	-0.41	-1.86
item216	5	0.11	0.25	0.28	0.30	0.06	0.79	0.24	64	0.06	0.24	3.53	10.63
item217	1	0.23	0.11	0.31	0.17	0.17	0.79	0.02	64	0.23	0.43	1.22	-0.51
item218	3	0.25	0.34	0.17	0.17	0.08	0.79	0.05	65	0.17	0.38	1.72	0.99
item219	1	0.12	0.15	0.54	0.14	0.05	0.79	0.19	65	0.12	0.33	2.24	3.07
item220	4	0.23	0.23	0.21	0.27	0.06	0.80	0.04	62	0.27	0.45	0.99	-1.04
item221	2	0.08	0.69	0.06	0.16	0.00	0.80	0.16	62	0.69	0.46	-0.82	-1.35
item222	3	0.19	0.38	0.27	0.08	0.08	0.80	0.03	63	0.27	0.45	1.01	-0.99
item223	3	0.30	0.25	0.30	0.13	0.03	0.80	0.17	61	0.30	0.46	0.88	-1.25
item224	1	0.20	0.42	0.24	0.14	0.00	0.81	0.03	59	0.20	0.41	1.44	0.07
item225	4	0.07	0.30	0.43	0.15	0.05	0.81	0.06	60	0.15	0.36	1.91	1.68
item226	4	0.16	0.16	0.46	0.20	0.02	0.80	-0.13	61	0.20	0.40	1.49	0.22
item227	3	0.12	0.29	0.43	0.10	0.05	0.81	0.08	58	0.43	0.50	0.27	-1.96
item228	2	0.25	0.50	0.07	0.12	0.05	0.82	0.20	56	0.50	0.50	0.00	-2.04
item229	3	0.11	0.22	0.37	0.28	0.02	0.83	-0.10	54	0.37	0.49	0.52	-1.76
item230	1	0.17	0.28	0.42	0.08	0.06	0.83	0.12	53	0.17	0.38	1.71	0.94
item231	4	0.20	0.24	0.27	0.27	0.02	0.82	0.08	55	0.27	0.45	0.99	-1.03
item232	3	0.30	0.31	0.20	0.13	0.06	0.83	-0.29	54	0.20	0.41	1.43	0.05
item233	1	0.26	0.28	0.19	0.17	0.11	0.83	0.05	54	0.26	0.44	1.07	-0.87
item234	1	0.15	0.30	0.32	0.15	0.08	0.83	0.07	53	0.15	0.36	1.90	1.62
item235	3	0.17	0.35	0.31	0.13	0.04	0.83	-0.02	54	0.31	0.47	0.78	-1.42
item236	5	0.17	0.36	0.26	0.17	0.04	0.83	-0.20	53	0.04	0.19	4.72	20.62
item237	2	0.25	0.37	0.17	0.12	0.10	0.83	-0.19	52	0.37	0.49	0.54	-1.74
item238	2	0.14	0.22	0.32	0.20	0.12	0.84	0.00	50	0.22	0.42	1.31	-0.28
item239	3	0.18	0.41	0.22	0.14	0.06	0.84	0.24	51	0.22	0.42	1.34	-0.20
item240	4	0.12	0.41	0.29	0.14	0.04	0.84	0.11	51	0.14	0.35	2.05	2.23
item241	3	0.10	0.18	0.38	0.12	0.22	0.84	0.11	50	0.38	0.49	0.48	-1.80
item242	1	0.20	0.33	0.22	0.14	0.10	0.84	-0.05	49	0.20	0.41	1.42	0.03
item243	4	0.18	0.28	0.28	0.18	0.08	0.84	0.23	50	0.18	0.39	1.62	0.63
item244	3	0.21	0.21	0.31	0.17	0.10	0.83	0.19	52	0.31	0.47	0.81	-1.37
item245	4	0.15	0.31	0.21	0.29	0.04	0.83	0.03	52	0.29	0.46	0.91	-1.20
item246	5	0.18	0.31	0.20	0.18	0.14	0.84	-0.24	51	0.14	0.35	2.05	2.23
item247	5	0.10	0.22	0.34	0.20	0.14	0.84	-0.19	50	0.14	0.35	2.01	2.10
item248	4	0.20	0.30	0.28	0.18	0.04	0.84	0.08	50	0.18	0.39	1.62	0.63
item249	5	0.24	0.22	0.37	0.10	0.06	0.84	0.19	49	0.06	0.24	3.55	10.82
item250	2	0.25	0.08	0.29	0.27	0.10	0.84	-0.26	51	0.08	0.27	3.04	7.41
item251	2	0.10	0.54	0.09	0.15	0.12	0.78	-0.14	68	0.54	0.50	-0.17	-2.00
item252	2	0.12	0.64	0.19	0.03	0.03	0.76	0.16	74	0.64	0.48	-0.55	-1.72
item253	5	0.28	0.14	0.27	0.08	0.23	0.77	-0.09	71	0.23	0.42	1.29	-0.35
item254	1	0.38	0.12	0.14	0.14	0.22	0.77	-0.07	72	0.38	0.49	0.51	-1.77
item255	1	0.23	0.32	0.25	0.09	0.12	0.78	0.02	69	0.23	0.43	1.24	-0.46
item256	3	0.18	0.12	0.64	0.07	0.00	0.76	0.17	74	0.64	0.48	-0.55	-1.72
item257	4	0.39	0.01	0.21	0.36	0.03	0.75	0.18	76	0.36	0.48	0.59	-1.67
item258	5	0.17	0.26	0.16	0.17	0.23	0.78	0.05	69	0.23	0.43	1.24	-0.46
item259	4	0.05	0.22	0.19	0.48	0.05	0.76	0.15	73	0.48	0.50	0.08	-2.02
item260	5	0.77	0.11	0.04	0.03	0.05	0.76	0.23	73	0.05	0.23	3.83	12.86
item261	1	0.00	0.12	0.00	0.09	0.79	0.75	NA	77	0.00	0.00	NaN	NaN
item262	4	0.05	0.03	0.03	0.86	0.04	0.75	-0.14	77	0.86	0.35	-2.00	2.03
item263	1	0.53	0.11	0.11	0.23	0.03	0.76	0.12	74	0.53	0.50	-0.11	-2.02
item264	2	0.13	0.28	0.09	0.07	0.43	0.76	0.17	75	0.28	0.45	0.96	-1.09
item265	1	0.32	0.13	0.25	0.05	0.25	0.75	0.07	76	0.32	0.47	0.78	-1.41
item266	2	0.07	0.32	0.30	0.16	0.15	0.76	-0.11	73	0.32	0.47	0.78	-1.41

item267	2	0.15	0.39	0.11	0.25	0.11	0.76	0.19	75	0.39	0.49	0.46	-1.82
item268	4	0.04	0.07	0.12	0.71	0.07	0.75	0.07	76	0.71	0.46	-0.91	-1.19
item269	5	0.14	0.23	0.03	0.04	0.56	0.75	0.01	77	0.56	0.50	-0.23	-1.97
item270	4	0.06	0.03	0.06	0.76	0.09	0.75	0.21	78	0.76	0.43	-1.17	-0.63
item271	3	0.08	0.12	0.59	0.12	0.08	0.76	0.24	73	0.59	0.50	-0.35	-1.90
item272	3	0.25	0.17	0.45	0.09	0.04	0.75	0.08	77	0.45	0.50	0.18	-1.99
item273	2	0.07	0.82	0.05	0.04	0.03	0.75	0.01	76	0.82	0.39	-1.60	0.56
item274	2	0.08	0.28	0.36	0.09	0.18	0.76	0.18	74	0.28	0.45	0.94	-1.13
item275	3	0.05	0.15	0.40	0.40	0.00	0.76	0.14	75	0.40	0.49	0.40	-1.86
item276	5	0.04	0.12	0.10	0.33	0.41	0.78	-0.18	69	0.41	0.49	0.38	-1.89
item277	3	0.17	0.22	0.27	0.32	0.03	0.81	0.10	60	0.27	0.45	1.03	-0.96
item278	4	0.32	0.21	0.25	0.14	0.10	0.76	0.17	73	0.14	0.35	2.07	2.31
item279	2	0.04	0.77	0.07	0.11	0.00	0.77	-0.11	70	0.77	0.42	-1.27	-0.40
item280	1	0.68	0.15	0.08	0.09	0.00	0.76	0.05	75	0.68	0.47	-0.76	-1.45
item281	2	0.11	0.53	0.25	0.10	0.01	0.76	0.17	73	0.53	0.50	-0.13	-2.01
item282	5	0.07	0.22	0.15	0.13	0.42	0.78	0.13	67	0.42	0.50	0.33	-1.92
item283	5	0.33	0.09	0.11	0.27	0.20	0.79	0.19	66	0.20	0.40	1.49	0.22
item284	3	0.07	0.37	0.33	0.07	0.16	0.76	0.04	75	0.33	0.47	0.69	-1.54
item285	2	0.23	0.26	0.18	0.13	0.20	0.80	0.18	61	0.26	0.44	1.05	-0.90
item286	3	0.03	0.05	0.34	0.35	0.23	0.76	-0.09	74	0.34	0.48	0.67	-1.57
item287	3	0.15	0.13	0.65	0.01	0.05	0.76	0.12	75	0.65	0.48	-0.63	-1.62
item288	4	0.16	0.21	0.16	0.33	0.14	0.80	-0.11	63	0.33	0.48	0.69	-1.55
item289	3	0.03	0.12	0.83	0.03	0.00	0.76	0.25	75	0.83	0.38	-1.69	0.87
item290	3	0.00	0.07	0.77	0.15	0.01	0.76	0.06	75	0.77	0.42	-1.28	-0.37
item291	5	0.03	0.05	0.07	0.05	0.80	0.76	0.02	74	0.80	0.40	-1.45	0.10
item292	4	0.33	0.10	0.09	0.35	0.13	0.78	0.16	69	0.35	0.48	0.63	-1.63
item293	3	0.20	0.27	0.36	0.10	0.07	0.77	0.19	70	0.36	0.48	0.58	-1.68
item294	5	0.21	0.14	0.30	0.22	0.13	0.80	0.20	63	0.13	0.34	2.19	2.83
item295	5	0.04	0.05	0.28	0.15	0.48	0.76	0.02	75	0.48	0.50	0.08	-2.02
item296	1	0.32	0.25	0.25	0.08	0.10	0.80	0.28	63	0.32	0.47	0.77	-1.44
item297	1	0.28	0.15	0.09	0.05	0.42	0.76	0.00	74	0.28	0.45	0.94	-1.13
item298	3	0.10	0.16	0.56	0.10	0.07	0.78	0.14	68	0.56	0.50	-0.23	-1.97
item299	1	0.35	0.21	0.21	0.15	0.08	0.80	0.06	62	0.35	0.48	0.59	-1.68
item300	1	0.12	0.29	0.32	0.20	0.06	0.79	0.05	65	0.12	0.33	2.24	3.07
item301	5	0.11	0.10	0.33	0.26	0.20	0.80	0.13	61	0.20	0.40	1.49	0.22
item302	2	0.29	0.34	0.26	0.10	0.02	0.80	0.18	62	0.34	0.48	0.67	-1.58
item303	3	0.20	0.27	0.36	0.05	0.12	0.81	0.12	59	0.36	0.48	0.59	-1.68
item304	3	0.18	0.21	0.44	0.08	0.08	0.80	-0.08	61	0.44	0.50	0.23	-1.98
item305	4	0.26	0.24	0.19	0.24	0.06	0.80	0.00	62	0.24	0.43	1.18	-0.63
item306	2	0.26	0.28	0.26	0.13	0.07	0.80	-0.02	61	0.28	0.45	0.96	-1.09
item307	2	0.16	0.25	0.39	0.19	0.02	0.82	-0.12	57	0.25	0.43	1.15	-0.69
item308	1	0.11	0.25	0.40	0.16	0.09	0.82	-0.08	57	0.11	0.31	2.51	4.35
item309	4	0.09	0.16	0.32	0.37	0.07	0.82	-0.01	57	0.37	0.49	0.53	-1.75
item310	5	0.19	0.08	0.29	0.10	0.34	0.81	0.13	59	0.34	0.48	0.66	-1.59
se													
item1	0.04												
item2	0.06												
item3	0.06												
item4	0.05												
item5	0.06												
item6	0.05												
item7	0.06												
item8	0.06												

item9	0.06
item10	0.05
item11	0.06
item12	0.06
item13	0.05
item14	0.02
item15	0.03
item16	0.05
item17	0.03
item18	0.05
item19	0.04
item20	0.04
item21	0.05
item22	0.05
item23	0.05
item24	0.04
item25	0.05
item26	0.06
item27	0.06
item28	0.06
item29	0.06
item30	0.06
item31	0.05
item32	0.04
item33	0.06
item34	0.06
item35	0.05
item36	0.06
item37	0.06
item38	0.04
item39	0.06
item40	0.06
item41	0.05
item42	0.06
item43	0.04
item44	0.05
item45	0.05
item46	0.04
item47	0.06
item48	0.06
item49	0.05
item50	0.05
item51	0.06
item52	0.00
item53	0.00
item54	0.06
item55	0.05
item56	0.04
item57	0.06
item58	0.06
item59	0.06
item60	0.05
item61	0.05

item62	0.06
item63	0.05
item64	0.06
item65	0.06
item66	0.04
item67	0.06
item68	0.06
item69	0.06
item70	0.05
item71	0.06
item72	0.06
item73	0.04
item74	0.06
item75	0.06
item76	0.06
item77	0.06
item78	0.04
item79	0.05
item80	0.06
item81	0.03
item82	0.03
item83	0.04
item84	0.06
item85	0.04
item86	0.06
item87	0.03
item88	0.02
item89	0.06
item90	0.05
item91	0.04
item92	0.06
item93	0.05
item94	0.05
item95	0.03
item96	0.06
item97	0.05
item98	0.06
item99	0.04
item100	0.05
item101	0.05
item102	0.05
item103	0.05
item104	0.05
item105	0.04
item106	0.05
item107	0.05
item108	0.05
item109	0.05
item110	0.06
item111	0.05
item112	0.06
item113	0.06
item114	0.01

item115 0.06
item116 0.05
item117 0.06
item118 0.06
item119 0.05
item120 0.06
item121 0.05
item122 0.06
item123 0.06
item124 0.06
item125 0.06
item126 0.06
item127 0.06
item128 0.06
item129 0.05
item130 0.06
item131 0.05
item132 0.06
item133 0.06
item134 0.05
item135 0.06
item136 0.06
item137 0.05
item138 0.06
item139 0.06
item140 0.05
item141 0.06
item142 0.07
item143 0.05
item144 0.05
item145 0.05
item146 0.05
item147 0.06
item148 0.05
item149 0.04
item150 0.05
item151 0.06
item152 0.06
item153 0.04
item154 0.05
item155 0.05
item156 0.05
item157 0.05
item158 0.05
item159 0.06
item160 0.05
item161 0.05
item162 0.02
item163 0.02
item164 0.01
item165 0.05
item166 0.05
item167 0.05

item168 0.05
item169 0.02
item170 0.04
item171 0.04
item172 0.06
item173 0.06
item174 0.05
item175 0.04
item176 0.05
item177 0.06
item178 0.05
item179 0.02
item180 0.04
item181 0.06
item182 0.06
item183 0.06
item184 0.06
item185 0.06
item186 0.04
item187 0.06
item188 0.04
item189 0.06
item190 0.06
item191 0.06
item192 0.04
item193 0.05
item194 0.04
item195 0.04
item196 0.03
item197 0.05
item198 0.04
item199 0.05
item200 0.05
item201 0.06
item202 0.06
item203 0.06
item204 0.05
item205 0.06
item206 0.05
item207 0.06
item208 0.04
item209 0.05
item210 0.05
item211 0.04
item212 0.06
item213 0.04
item214 0.04
item215 0.06
item216 0.03
item217 0.05
item218 0.05
item219 0.04
item220 0.06

item221 0.06
item222 0.06
item223 0.06
item224 0.05
item225 0.05
item226 0.05
item227 0.07
item228 0.07
item229 0.07
item230 0.05
item231 0.06
item232 0.06
item233 0.06
item234 0.05
item235 0.06
item236 0.03
item237 0.07
item238 0.06
item239 0.06
item240 0.05
item241 0.07
item242 0.06
item243 0.05
item244 0.06
item245 0.06
item246 0.05
item247 0.05
item248 0.05
item249 0.03
item250 0.04
item251 0.06
item252 0.06
item253 0.05
item254 0.06
item255 0.05
item256 0.06
item257 0.06
item258 0.05
item259 0.06
item260 0.03
item261 0.00
item262 0.04
item263 0.06
item264 0.05
item265 0.05
item266 0.05
item267 0.06
item268 0.05
item269 0.06
item270 0.05
item271 0.06
item272 0.06
item273 0.04

```

item274 0.05
item275 0.06
item276 0.06
item277 0.06
item278 0.04
item279 0.05
item280 0.05
item281 0.06
item282 0.06
item283 0.05
item284 0.05
item285 0.06
item286 0.06
item287 0.06
item288 0.06
item289 0.04
item290 0.05
item291 0.05
item292 0.06
item293 0.06
item294 0.04
item295 0.06
item296 0.06
item297 0.05
item298 0.06
item299 0.06
item300 0.04
item301 0.05
item302 0.06
item303 0.06
item304 0.06
item305 0.05
item306 0.06
item307 0.06
item308 0.04
item309 0.06
item310 0.06

```

The following output shows the item, correct response (key), the proportion giving response 1, 2, 3, and 4, the item total correlation(r) the sample size (n), and the proportion correct (mean).

```

> itemstats$item.stats[,c("key", "1", "2", "3", "4", "5", "r", "n", "mean")]

```

	key	1	2	3	4	5	r	n	mean
item1	4	0.07	0.00	0.04	0.87	0.03	0.36	76	0.87
item2	2	0.01	0.36	0.01	0.01	0.59	0.27	74	0.36
item3	4	0.03	0.01	0.23	0.62	0.11	-0.01	74	0.62
item4	3	0.03	0.05	0.70	0.20	0.03	0.11	76	0.70
item5	5	0.54	0.03	0.00	0.01	0.42	0.01	76	0.42
item6	4	0.37	0.08	0.34	0.20	0.01	0.16	76	0.20
item7	5	0.01	0.12	0.09	0.07	0.71	0.09	68	0.71
item8	3	0.06	0.10	0.57	0.12	0.15	0.29	68	0.57
item9	1	0.59	0.23	0.03	0.14	0.01	0.15	74	0.59
item10	3	0.09	0.03	0.24	0.16	0.48	0.24	75	0.24

item11	2	0.21	0.64	0.07	0.03	0.05	-0.03	76	0.64
item12	5	0.13	0.24	0.03	0.13	0.47	0.11	76	0.47
item13	1	0.80	0.00	0.01	0.18	0.00	0.02	76	0.80
item14	3	0.01	0.01	0.96	0.00	0.01	0.26	76	0.96
item15	3	0.00	0.01	0.93	0.00	0.05	0.21	75	0.93
item16	5	0.34	0.09	0.26	0.05	0.26	-0.14	74	0.26
item17	2	0.00	0.07	0.76	0.11	0.07	0.28	76	0.07
item18	1	0.70	0.11	0.01	0.00	0.18	0.16	76	0.70
item19	2	0.04	0.89	0.04	0.01	0.01	0.42	76	0.89
item20	3	0.04	0.12	0.82	0.03	0.00	0.17	76	0.82
item21	1	0.69	0.05	0.03	0.05	0.17	0.40	75	0.69
item22	3	0.16	0.04	0.79	0.01	0.00	0.21	76	0.79
item23	2	0.05	0.76	0.05	0.13	0.00	0.35	76	0.76
item24	1	0.87	0.07	0.00	0.07	0.00	0.12	76	0.87
item25	5	0.03	0.35	0.17	0.24	0.21	0.10	75	0.21
item26	3	0.12	0.04	0.59	0.14	0.11	0.04	74	0.59
item27	2	0.04	0.55	0.03	0.18	0.20	0.15	76	0.55
item28	4	0.05	0.19	0.04	0.52	0.20	-0.02	75	0.52
item29	2	0.00	0.42	0.14	0.11	0.33	0.13	76	0.42
item30	1	0.57	0.11	0.24	0.01	0.08	0.17	76	0.57
item31	3	0.03	0.03	0.72	0.01	0.21	0.26	76	0.72
item32	2	0.01	0.11	0.74	0.05	0.09	0.08	76	0.11
item33	2	0.01	0.52	0.07	0.01	0.39	0.33	75	0.52
item34	3	0.12	0.05	0.51	0.12	0.20	-0.13	75	0.51
item35	4	0.11	0.08	0.15	0.25	0.41	0.13	75	0.25
item36	3	0.26	0.01	0.46	0.08	0.18	0.18	76	0.46
item37	4	0.03	0.03	0.25	0.55	0.14	0.25	76	0.55
item38	3	0.03	0.04	0.14	0.30	0.49	0.10	76	0.14
item39	2	0.03	0.63	0.01	0.13	0.20	0.17	76	0.63
item40	2	0.09	0.56	0.04	0.01	0.29	0.02	75	0.56
item41	3	0.19	0.01	0.20	0.12	0.47	0.20	74	0.20
item42	4	0.14	0.00	0.16	0.46	0.24	0.06	76	0.46
item43	2	0.01	0.83	0.01	0.03	0.12	0.12	76	0.83
item44	1	0.26	0.01	0.24	0.07	0.42	0.03	76	0.26
item45	4	0.01	0.00	0.03	0.80	0.16	0.33	76	0.80
item46	2	0.09	0.84	0.03	0.00	0.04	0.31	75	0.84
item47	1	0.42	0.30	0.04	0.24	0.00	0.22	76	0.42
item48	5	0.09	0.33	0.05	0.11	0.41	0.14	75	0.41
item49	3	0.25	0.38	0.33	0.00	0.04	0.21	76	0.33
item50	1	0.79	0.04	0.07	0.04	0.07	0.25	76	0.79
item51	5	0.09	0.17	0.18	0.05	0.50	0.20	76	0.50
item52	3	0.12	0.00	0.00	0.01	0.87	NA	76	0.00
item53	5	0.16	0.17	0.64	0.03	0.00	NA	76	0.00
item54	3	0.32	0.11	0.47	0.07	0.04	0.15	76	0.47
item55	5	0.20	0.32	0.04	0.20	0.24	0.10	75	0.24
item56	1	0.13	0.47	0.31	0.04	0.05	0.14	75	0.13
item57	2	0.05	0.57	0.05	0.15	0.18	0.28	74	0.57
item58	4	0.03	0.05	0.08	0.57	0.27	0.35	74	0.57
item59	3	0.05	0.19	0.65	0.09	0.01	0.33	74	0.65
item60	5	0.04	0.23	0.19	0.23	0.30	0.28	73	0.30
item61	2	0.22	0.30	0.18	0.21	0.10	0.31	73	0.30
item62	5	0.03	0.12	0.08	0.23	0.53	0.57	73	0.53
item63	3	0.06	0.48	0.30	0.11	0.06	0.35	71	0.30

item64	2	0.08	0.44	0.25	0.13	0.10	0.33	71	0.44
item65	4	0.06	0.06	0.17	0.56	0.15	0.10	71	0.56
item66	5	0.75	0.05	0.04	0.01	0.14	-0.06	76	0.14
item67	4	0.08	0.30	0.08	0.45	0.09	0.28	76	0.45
item68	5	0.01	0.30	0.25	0.03	0.41	-0.13	76	0.41
item69	5	0.03	0.00	0.34	0.07	0.57	-0.05	76	0.57
item70	1	0.71	0.00	0.11	0.03	0.16	0.20	76	0.71
item71	5	0.04	0.03	0.36	0.20	0.37	0.04	75	0.37
item72	5	0.09	0.20	0.15	0.01	0.54	-0.06	74	0.54
item73	5	0.00	0.04	0.04	0.75	0.17	-0.07	76	0.17
item74	5	0.36	0.08	0.03	0.00	0.53	0.07	75	0.53
item75	4	0.08	0.05	0.32	0.50	0.05	0.20	76	0.50
item76	3	0.26	0.24	0.36	0.10	0.04	-0.09	72	0.36
item77	3	0.14	0.04	0.64	0.15	0.04	0.07	74	0.64
item78	4	0.04	0.27	0.01	0.11	0.57	0.26	74	0.11
item79	1	0.30	0.09	0.07	0.45	0.09	-0.04	74	0.30
item80	2	0.01	0.37	0.05	0.03	0.53	-0.14	75	0.37
item81	3	0.00	0.04	0.95	0.01	0.00	0.03	76	0.95
item82	5	0.05	0.00	0.00	0.01	0.93	0.16	76	0.93
item83	3	0.05	0.03	0.89	0.01	0.01	0.25	76	0.89
item84	4	0.11	0.03	0.08	0.38	0.41	0.02	76	0.38
item85	3	0.00	0.04	0.16	0.76	0.04	0.01	76	0.16
item86	1	0.62	0.01	0.09	0.26	0.01	0.17	76	0.62
item87	2	0.03	0.95	0.00	0.03	0.00	0.05	76	0.95
item88	3	0.12	0.80	0.03	0.00	0.05	-0.14	75	0.03
item89	3	0.04	0.04	0.49	0.01	0.42	0.04	76	0.49
item90	4	0.08	0.00	0.58	0.34	0.00	0.13	76	0.34
item91	1	0.84	0.13	0.03	0.00	0.00	0.38	76	0.84
item92	2	0.45	0.52	0.00	0.00	0.03	-0.15	75	0.52
item93	3	0.63	0.01	0.34	0.01	0.00	0.17	76	0.34
item94	4	0.13	0.05	0.00	0.80	0.01	0.16	76	0.80
item95	1	0.92	0.07	0.00	0.00	0.01	0.12	76	0.92
item96	1	0.35	0.24	0.15	0.03	0.24	0.09	75	0.35
item97	3	0.04	0.12	0.67	0.13	0.04	0.16	76	0.67
item98	1	0.64	0.01	0.24	0.05	0.05	-0.06	76	0.64
item99	2	0.45	0.16	0.14	0.03	0.23	0.02	74	0.16
item100	2	0.04	0.22	0.72	0.01	0.00	-0.22	76	0.22
item101	4	0.20	0.03	0.07	0.71	0.00	0.02	76	0.71
item102	1	0.68	0.07	0.16	0.05	0.04	-0.17	75	0.68
item103	1	0.34	0.17	0.34	0.05	0.09	0.08	76	0.34
item104	3	0.28	0.08	0.20	0.36	0.07	-0.04	74	0.20
item105	5	0.05	0.31	0.32	0.20	0.12	0.03	75	0.12
item106	3	0.18	0.04	0.70	0.05	0.03	0.30	74	0.70
item107	1	0.68	0.28	0.04	0.00	0.00	0.19	74	0.68
item108	1	0.80	0.08	0.04	0.08	0.00	0.14	74	0.80
item109	2	0.01	0.72	0.03	0.04	0.20	0.13	74	0.72
item110	1	0.66	0.09	0.05	0.18	0.01	0.01	74	0.66
item111	4	0.47	0.08	0.19	0.22	0.04	0.16	73	0.22
item112	4	0.05	0.50	0.04	0.41	0.00	0.14	74	0.41
item113	1	0.66	0.08	0.22	0.03	0.01	0.18	74	0.66
item114	5	0.68	0.07	0.18	0.07	0.01	-0.06	74	0.01
item115	2	0.34	0.38	0.07	0.12	0.09	0.02	74	0.38
item116	3	0.05	0.04	0.71	0.14	0.05	0.30	73	0.71

item117	3	0.12	0.08	0.56	0.21	0.03	0.00	73	0.56
item118	3	0.07	0.18	0.65	0.07	0.03	0.02	72	0.65
item119	2	0.10	0.73	0.08	0.07	0.03	0.12	73	0.73
item120	3	0.22	0.15	0.36	0.21	0.07	0.23	73	0.36
item121	1	0.18	0.23	0.40	0.19	0.00	0.22	73	0.18
item122	2	0.08	0.41	0.15	0.21	0.15	0.02	73	0.41
item123	4	0.10	0.16	0.10	0.62	0.03	0.10	73	0.62
item124	1	0.42	0.19	0.29	0.08	0.01	-0.06	73	0.42
item125	3	0.10	0.14	0.53	0.19	0.04	0.38	72	0.53
item126	3	0.23	0.10	0.41	0.24	0.01	0.11	78	0.41
item127	1	0.43	0.08	0.17	0.32	0.00	0.16	77	0.43
item128	4	0.08	0.01	0.52	0.39	0.00	0.14	77	0.39
item129	2	0.17	0.35	0.27	0.21	0.00	0.00	77	0.35
item130	2	0.29	0.40	0.19	0.12	0.00	0.17	78	0.40
item131	1	0.31	0.14	0.27	0.28	0.00	-0.07	74	0.31
item132	3	0.22	0.31	0.45	0.01	0.00	0.24	77	0.45
item133	3	0.09	0.09	0.61	0.21	0.00	0.16	77	0.61
item134	2	0.01	0.69	0.21	0.09	0.00	0.23	78	0.69
item135	4	0.12	0.17	0.19	0.51	0.00	0.14	72	0.51
item136	2	0.12	0.36	0.12	0.41	0.00	0.02	76	0.36
item137	3	0.06	0.06	0.79	0.06	0.01	0.31	78	0.79
item138	2	0.23	0.59	0.04	0.13	0.01	0.16	75	0.59
item139	3	0.03	0.15	0.39	0.43	0.00	0.07	74	0.39
item140	4	0.21	0.16	0.40	0.19	0.04	0.14	57	0.19
item141	1	0.33	0.24	0.22	0.22	0.00	0.23	55	0.33
item142	2	0.24	0.56	0.07	0.13	0.00	0.17	55	0.56
item143	1	0.77	0.12	0.05	0.05	0.01	0.14	78	0.77
item144	3	0.12	0.04	0.81	0.03	0.00	0.26	75	0.81
item145	2	0.18	0.22	0.47	0.14	0.00	-0.02	74	0.22
item146	2	0.41	0.23	0.18	0.18	0.00	0.03	78	0.23
item147	4	0.17	0.21	0.21	0.40	0.00	0.15	75	0.40
item148	2	0.17	0.77	0.01	0.05	0.00	0.09	78	0.77
item149	4	0.52	0.25	0.12	0.10	0.01	-0.02	77	0.10
item150	4	0.03	0.22	0.49	0.23	0.03	0.34	77	0.23
item151	4	0.17	0.28	0.13	0.42	0.00	0.13	76	0.42
item152	4	0.49	0.06	0.05	0.40	0.00	0.27	78	0.40
item153	4	0.24	0.35	0.23	0.18	0.00	-0.07	74	0.18
item154	2	0.11	0.72	0.15	0.03	0.00	0.24	75	0.72
item155	4	0.05	0.01	0.16	0.78	0.00	0.12	77	0.78
item156	1	0.35	0.08	0.18	0.37	0.03	0.29	78	0.35
item157	1	0.34	0.17	0.16	0.34	0.00	-0.18	77	0.34
item158	3	0.04	0.06	0.72	0.17	0.01	0.11	78	0.72
item159	2	0.34	0.52	0.03	0.12	0.00	0.14	77	0.52
item160	4	0.06	0.01	0.15	0.77	0.00	0.21	78	0.77
item161	2	0.18	0.74	0.04	0.00	0.04	0.19	78	0.74
item162	2	0.01	0.97	0.01	0.00	0.00	0.45	77	0.97
item163	4	0.00	0.03	0.00	0.97	0.00	0.45	77	0.97
item164	5	0.00	0.00	0.01	0.00	0.99	0.43	77	0.99
item165	1	0.78	0.14	0.03	0.04	0.01	0.29	77	0.78
item166	1	0.25	0.65	0.05	0.03	0.01	0.11	75	0.25
item167	2	0.48	0.26	0.16	0.08	0.01	0.31	73	0.26
item168	1	0.31	0.27	0.14	0.07	0.22	0.13	74	0.31
item169	3	0.01	0.00	0.97	0.01	0.00	0.13	76	0.97

item170	1	0.17	0.11	0.00	0.32	0.41	0.09	76	0.17
item171	5	0.03	0.04	0.03	0.09	0.82	0.21	77	0.82
item172	3	0.10	0.10	0.53	0.24	0.04	0.15	72	0.53
item173	4	0.03	0.33	0.03	0.60	0.01	0.25	75	0.60
item174	5	0.04	0.09	0.10	0.05	0.71	0.30	77	0.71
item175	3	0.04	0.14	0.12	0.08	0.62	-0.07	77	0.12
item176	1	0.26	0.22	0.25	0.22	0.04	0.00	72	0.26
item177	5	0.16	0.19	0.08	0.23	0.33	0.15	73	0.33
item178	4	0.24	0.55	0.01	0.19	0.01	0.06	75	0.19
item179	1	0.96	0.01	0.01	0.01	0.00	0.15	77	0.96
item180	2	0.05	0.88	0.03	0.00	0.04	0.16	76	0.88
item181	4	0.01	0.09	0.23	0.45	0.21	0.15	77	0.45
item182	4	0.09	0.12	0.38	0.38	0.03	0.19	76	0.38
item183	1	0.64	0.03	0.07	0.25	0.01	0.20	75	0.64
item184	2	0.24	0.45	0.20	0.03	0.08	0.09	74	0.45
item185	1	0.42	0.11	0.21	0.20	0.06	0.14	71	0.42
item186	3	0.07	0.69	0.14	0.09	0.01	-0.09	70	0.14
item187	4	0.17	0.18	0.15	0.45	0.04	-0.06	71	0.45
item188	3	0.17	0.47	0.17	0.09	0.09	-0.22	76	0.17
item189	1	0.67	0.08	0.05	0.08	0.11	0.12	73	0.67
item190	2	0.14	0.54	0.19	0.09	0.04	0.20	74	0.54
item191	2	0.16	0.39	0.32	0.01	0.12	0.09	77	0.39
item192	4	0.24	0.11	0.21	0.12	0.33	-0.14	76	0.12
item193	4	0.11	0.46	0.22	0.19	0.03	0.12	74	0.19
item194	4	0.26	0.32	0.13	0.13	0.16	0.03	77	0.13
item195	5	0.20	0.21	0.25	0.16	0.17	0.14	75	0.17
item196	2	0.23	0.09	0.04	0.51	0.13	0.10	77	0.09
item197	5	0.15	0.29	0.25	0.08	0.23	0.08	73	0.23
item198	3	0.12	0.01	0.83	0.03	0.01	0.24	75	0.83
item199	2	0.13	0.68	0.09	0.04	0.05	0.26	76	0.68
item200	5	0.08	0.19	0.12	0.39	0.23	0.04	75	0.23
item201	1	0.41	0.11	0.21	0.12	0.15	0.20	75	0.41
item202	2	0.34	0.43	0.08	0.05	0.09	0.13	74	0.43
item203	4	0.10	0.13	0.29	0.31	0.17	0.33	70	0.31
item204	2	0.19	0.29	0.24	0.04	0.24	0.17	70	0.29
item205	1	0.36	0.36	0.09	0.16	0.03	0.24	75	0.36
item206	4	0.18	0.11	0.37	0.26	0.08	0.05	65	0.26
item207	5	0.19	0.11	0.21	0.08	0.40	0.27	72	0.40
item208	5	0.35	0.22	0.19	0.07	0.17	0.07	72	0.17
item209	1	0.29	0.22	0.37	0.05	0.07	0.15	73	0.29
item210	1	0.15	0.28	0.17	0.08	0.32	-0.14	65	0.15
item211	4	0.49	0.17	0.09	0.16	0.10	0.09	70	0.16
item212	1	0.55	0.12	0.27	0.03	0.03	0.28	66	0.55
item213	1	0.14	0.18	0.20	0.42	0.06	0.18	65	0.14
item214	5	0.08	0.38	0.24	0.18	0.12	-0.11	66	0.12
item215	2	0.04	0.60	0.19	0.13	0.03	0.00	68	0.60
item216	5	0.11	0.25	0.28	0.30	0.06	0.24	64	0.06
item217	1	0.23	0.11	0.31	0.17	0.17	0.02	64	0.23
item218	3	0.25	0.34	0.17	0.17	0.08	0.05	65	0.17
item219	1	0.12	0.15	0.54	0.14	0.05	0.19	65	0.12
item220	4	0.23	0.23	0.21	0.27	0.06	0.04	62	0.27
item221	2	0.08	0.69	0.06	0.16	0.00	0.16	62	0.69
item222	3	0.19	0.38	0.27	0.08	0.08	0.03	63	0.27

item223	3	0.30	0.25	0.30	0.13	0.03	0.17	61	0.30
item224	1	0.20	0.42	0.24	0.14	0.00	0.03	59	0.20
item225	4	0.07	0.30	0.43	0.15	0.05	0.06	60	0.15
item226	4	0.16	0.16	0.46	0.20	0.02	-0.13	61	0.20
item227	3	0.12	0.29	0.43	0.10	0.05	0.08	58	0.43
item228	2	0.25	0.50	0.07	0.12	0.05	0.20	56	0.50
item229	3	0.11	0.22	0.37	0.28	0.02	-0.10	54	0.37
item230	1	0.17	0.28	0.42	0.08	0.06	0.12	53	0.17
item231	4	0.20	0.24	0.27	0.27	0.02	0.08	55	0.27
item232	3	0.30	0.31	0.20	0.13	0.06	-0.29	54	0.20
item233	1	0.26	0.28	0.19	0.17	0.11	0.05	54	0.26
item234	1	0.15	0.30	0.32	0.15	0.08	0.07	53	0.15
item235	3	0.17	0.35	0.31	0.13	0.04	-0.02	54	0.31
item236	5	0.17	0.36	0.26	0.17	0.04	-0.20	53	0.04
item237	2	0.25	0.37	0.17	0.12	0.10	-0.19	52	0.37
item238	2	0.14	0.22	0.32	0.20	0.12	0.00	50	0.22
item239	3	0.18	0.41	0.22	0.14	0.06	0.24	51	0.22
item240	4	0.12	0.41	0.29	0.14	0.04	0.11	51	0.14
item241	3	0.10	0.18	0.38	0.12	0.22	0.11	50	0.38
item242	1	0.20	0.33	0.22	0.14	0.10	-0.05	49	0.20
item243	4	0.18	0.28	0.28	0.18	0.08	0.23	50	0.18
item244	3	0.21	0.21	0.31	0.17	0.10	0.19	52	0.31
item245	4	0.15	0.31	0.21	0.29	0.04	0.03	52	0.29
item246	5	0.18	0.31	0.20	0.18	0.14	-0.24	51	0.14
item247	5	0.10	0.22	0.34	0.20	0.14	-0.19	50	0.14
item248	4	0.20	0.30	0.28	0.18	0.04	0.08	50	0.18
item249	5	0.24	0.22	0.37	0.10	0.06	0.19	49	0.06
item250	2	0.25	0.08	0.29	0.27	0.10	-0.26	51	0.08
item251	2	0.10	0.54	0.09	0.15	0.12	-0.14	68	0.54
item252	2	0.12	0.64	0.19	0.03	0.03	0.16	74	0.64
item253	5	0.28	0.14	0.27	0.08	0.23	-0.09	71	0.23
item254	1	0.38	0.12	0.14	0.14	0.22	-0.07	72	0.38
item255	1	0.23	0.32	0.25	0.09	0.12	0.02	69	0.23
item256	3	0.18	0.12	0.64	0.07	0.00	0.17	74	0.64
item257	4	0.39	0.01	0.21	0.36	0.03	0.18	76	0.36
item258	5	0.17	0.26	0.16	0.17	0.23	0.05	69	0.23
item259	4	0.05	0.22	0.19	0.48	0.05	0.15	73	0.48
item260	5	0.77	0.11	0.04	0.03	0.05	0.23	73	0.05
item261	1	0.00	0.12	0.00	0.09	0.79	NA	77	0.00
item262	4	0.05	0.03	0.03	0.86	0.04	-0.14	77	0.86
item263	1	0.53	0.11	0.11	0.23	0.03	0.12	74	0.53
item264	2	0.13	0.28	0.09	0.07	0.43	0.17	75	0.28
item265	1	0.32	0.13	0.25	0.05	0.25	0.07	76	0.32
item266	2	0.07	0.32	0.30	0.16	0.15	-0.11	73	0.32
item267	2	0.15	0.39	0.11	0.25	0.11	0.19	75	0.39
item268	4	0.04	0.07	0.12	0.71	0.07	0.07	76	0.71
item269	5	0.14	0.23	0.03	0.04	0.56	0.01	77	0.56
item270	4	0.06	0.03	0.06	0.76	0.09	0.21	78	0.76
item271	3	0.08	0.12	0.59	0.12	0.08	0.24	73	0.59
item272	3	0.25	0.17	0.45	0.09	0.04	0.08	77	0.45
item273	2	0.07	0.82	0.05	0.04	0.03	0.01	76	0.82
item274	2	0.08	0.28	0.36	0.09	0.18	0.18	74	0.28
item275	3	0.05	0.15	0.40	0.40	0.00	0.14	75	0.40

item276	5	0.04	0.12	0.10	0.33	0.41	-0.18	69	0.41
item277	3	0.17	0.22	0.27	0.32	0.03	0.10	60	0.27
item278	4	0.32	0.21	0.25	0.14	0.10	0.17	73	0.14
item279	2	0.04	0.77	0.07	0.11	0.00	-0.11	70	0.77
item280	1	0.68	0.15	0.08	0.09	0.00	0.05	75	0.68
item281	2	0.11	0.53	0.25	0.10	0.01	0.17	73	0.53
item282	5	0.07	0.22	0.15	0.13	0.42	0.13	67	0.42
item283	5	0.33	0.09	0.11	0.27	0.20	0.19	66	0.20
item284	3	0.07	0.37	0.33	0.07	0.16	0.04	75	0.33
item285	2	0.23	0.26	0.18	0.13	0.20	0.18	61	0.26
item286	3	0.03	0.05	0.34	0.35	0.23	-0.09	74	0.34
item287	3	0.15	0.13	0.65	0.01	0.05	0.12	75	0.65
item288	4	0.16	0.21	0.16	0.33	0.14	-0.11	63	0.33
item289	3	0.03	0.12	0.83	0.03	0.00	0.25	75	0.83
item290	3	0.00	0.07	0.77	0.15	0.01	0.06	75	0.77
item291	5	0.03	0.05	0.07	0.05	0.80	0.02	74	0.80
item292	4	0.33	0.10	0.09	0.35	0.13	0.16	69	0.35
item293	3	0.20	0.27	0.36	0.10	0.07	0.19	70	0.36
item294	5	0.21	0.14	0.30	0.22	0.13	0.20	63	0.13
item295	5	0.04	0.05	0.28	0.15	0.48	0.02	75	0.48
item296	1	0.32	0.25	0.25	0.08	0.10	0.28	63	0.32
item297	1	0.28	0.15	0.09	0.05	0.42	0.00	74	0.28
item298	3	0.10	0.16	0.56	0.10	0.07	0.14	68	0.56
item299	1	0.35	0.21	0.21	0.15	0.08	0.06	62	0.35
item300	1	0.12	0.29	0.32	0.20	0.06	0.05	65	0.12
item301	5	0.11	0.10	0.33	0.26	0.20	0.13	61	0.20
item302	2	0.29	0.34	0.26	0.10	0.02	0.18	62	0.34
item303	3	0.20	0.27	0.36	0.05	0.12	0.12	59	0.36
item304	3	0.18	0.21	0.44	0.08	0.08	-0.08	61	0.44
item305	4	0.26	0.24	0.19	0.24	0.06	0.00	62	0.24
item306	2	0.26	0.28	0.26	0.13	0.07	-0.02	61	0.28
item307	2	0.16	0.25	0.39	0.19	0.02	-0.12	57	0.25
item308	1	0.11	0.25	0.40	0.16	0.09	-0.08	57	0.11
item309	4	0.09	0.16	0.32	0.37	0.07	-0.01	57	0.37
item310	5	0.19	0.08	0.29	0.10	0.34	0.13	59	0.34

Item 23 appears to be easy. The absence of variability means that item-total correlations can not be calculated for this item. A quick look at the item suggests why this might be the case:

```
> t(items[items$item == 23, ])
```

	23
item	"23"
text	"1+1"
option1	"3"
option2	"2"
option3	"4"
option4	"5"
option5	"E"
correct	"2"
variable	"item23"

Using all 50 items the scale has modest reliability ($\alpha = 0.81$).

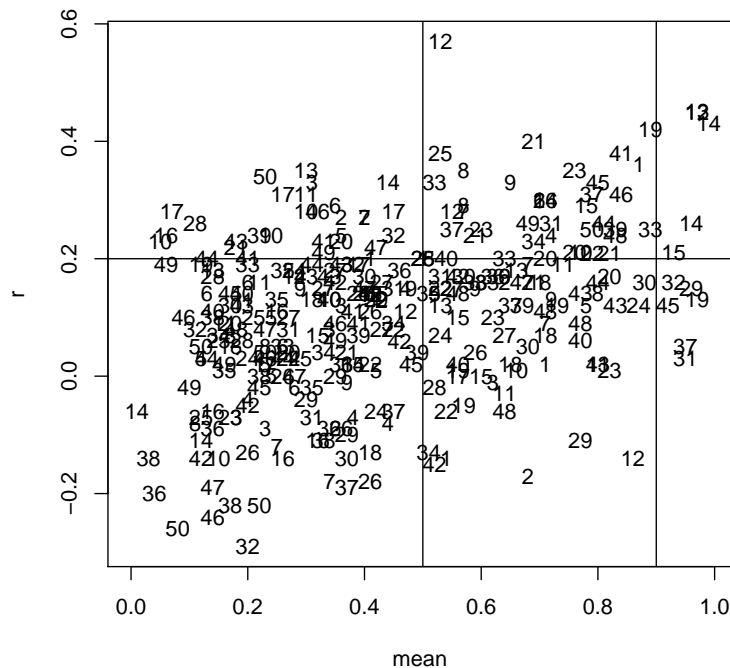
```
> itemstats$alpha
```

```
[1] 0.81
```

The following figure plots proportion answering the item correct by item-total correlation. The horizontal and vertical lines represent rough rules of thumb dividing poorer from better items (i.e., those with a mean that differentiates and an item-total correlation that suggests that the item is measuring a meaningful construct). Thus, items in the middle upper section might be regarded as better items.

However, several caveats should be mentioned. (a) these are only sample estimates, (b) what constitutes a good item depends on purpose, (c) inferences are best made when the external sample is the same as the norm sample.

```
> plot(r ~ mean , itemstats$item.stats, type="n")
> text(itemstats$item.stats$mean, itemstats$item.stats$r, 1:50)
> abline(h=.2, v=c(.5, .9))
```



Before seeing whether items need deleting, the distribution of scores are presented. The stem and leaf plot shows a couple of cases who performed at close to chance levels.

```
> scases <- data.frame(score.multiple.choice(key = items$correct,
+ data = cases[,items$variable], score=FALSE))
> scases$correct <- apply(scases, 1, mean)
> scases$id <- cases$id
> psych::describe(scases$correct)

var n mean sd median trimmed mad min max range skew kurtosis se
1 1 18 0.44 0.04 0.42 0.43 0.03 0.37 0.53 0.16 0.68 -0.49 0.01

> stem(scases$correct)
```

The decimal point is 1 digit(s) to the left of the |

```
3 | 799
4 | 02222224444
4 | 89
5 | 13
```

The id numbers of these cases are shown below.

```
> (outlierIds <- scases[scases$correct < .35, "id"])

[1] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[26] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[51] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[76] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[101] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[126] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[151] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[176] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[201] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[226] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[251] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[276] NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
```

3 Simple Attempt to Improve Scale

3.1 Removal of outlier cases

```
> orcases <- cases[!cases$id %in% outlierIds, ]
> oritemstats <- score.multiple.choice(key = items$correct,
+ data = orcases[,items$variable])
```

With the outlier cases the scale reliability was estimated to be 0.81 with the outlier cases removed scale reliability was estimated to be 0.79 The lesson to be learnt here is that failure to remove outlier cases can lead to a gross overestimation of the reliability of a scale.

3.2 Removal of poor items

There are many ways of identifying poor items.

```
> rules <- list(
+ tooEasy = .95,
+ tooHard = .3,
+ lowR = .15)
> oritemstats$item.stats$lowR <-
+ oritemstats$item.stats$r < rules$lowR
> oritemstats$item.stats$lowR[is.na(oritemstats$item.stats$lowR)] <- TRUE
> oritemstats$item.stats$tooEasy <-
+ oritemstats$item.stats$mean > rules$tooEasy
> oritemstats$item.stats$tooHard <-
+ oritemstats$item.stats$mean < rules$tooHard
> oritemstats$item.stats$baditem <-
+ with(oritemstats$item.stats,
+ (lowR | tooHard | tooEasy))
```

```
> baditems <- row.names(orbitstats$item.stats[
+                               orbitstats$item.stats$baditem, ])
> gooditems <- row.names(orbitstats$item.stats[
+                               !orbitstats$item.stats$baditem, ])
```

The code above uses some simple heuristics to flag bad items. Items were flagged as bad based on the following rules:

- *Too Easy*: mean correct > 0.95. 6 items were bad by this definition.
- *Too Hard*: mean correct < 0.3. 100 items were bad by this definition.
- *Low Item-Total Correlation*: item total correlation < 0.15. 167 items were bad by this definition.

Overall, these three rules flagged 196 of 310 items as bad.

The following shows a couple of examples of items flagged as poor and a couple flagged as good.

```
> orbitstats$item.stats[gooditems[c(1,6)], ]

      key    1    2    3    4    5 miss    r    n mean    sd    skew kurtosis    se
item1     4 0.07 0.00 0.04 0.87 0.03 0.03 0.31 76 0.87 0.34 -2.14      2.60 0.04
item18    1 0.70 0.11 0.01 0.00 0.18 0.03 0.21 76 0.70 0.46 -0.84     -1.31 0.05
      lowR tooEasy tooHard baditem
item1 FALSE   FALSE   FALSE   FALSE
item18 FALSE   FALSE   FALSE   FALSE

> t(items[items$variable == gooditems[1], ])

      1
item   "1"
text   "Choose the most inappropriate answer: \"Hand is to glove, as ___ is to ___ .\"
option1 "mouth, food"
option2 "finger, ring"
option3 "foot, shoe"
option4 "eye, spectacles"
option5 "E"
correct "4"
variable "item1"

> t(items[items$variable == gooditems[6], ])

      18
item   "18"
text   "What date was Australia's federation?"
option1 "1/01/1901"
option2 "20/05/1901"
option3 "21/08/1902"
option4 "3/02/1902"
option5 "E"
correct "1"
variable "item18"

> t(items[items$variable == gooditems])
```

```

    [,1]
item " 1"
text "Choose the most inappropriate answer: \"Hand is to glove, as ___ is to ___ .\"
    [,2]
item " 2"
text "If Anna is half of Rachel's age and Sam is 3 years older than Rachel, how old is Sam i
    [,3]
item " 3"
text "Which of the following items ('peace', 'harmony', 'anarchy', 'justice') does not belong
    [,4]
item " 4"
text "Select the final number in the sequence 2, 3, 5, 9, __"
    [,5]
item " 5"
text "Which word does not fit the following sequence? Maudlin, Melancholy, Choleric, Moribund
    [,6]
item " 6"
text "Which number comes next in the sequence: 1, 4, 9, 16...?"
    [,7]          [,8]      [,9]
item " 7"          " 8"      " 9"
text "[ $(1+5)^2-20$ ]/4=" "2 + 2" "5+((9x4)/12)-3"
    [,10]
item " 10"
text "How many lobes does our brain have?"
    [,11]
item " 11"
text "What is the best classification for a spider?"
    [,12]
item " 12"
text "In what Australian city is Kings Park?"
    [,13]
item " 13"
text "What is the name of the building where the psychology office is in Melbourne University
    [,14]          [,15]
item " 14"          " 15"
text "What is the cube-root of 9?" "What year did World War II end?"
    [,16]          [,17]
item " 16"          " 17"
text "65 divided by 13 =" "How many sides does an octagon have?"
    [,18]          [,19]
item " 18"          " 19"
text "What date was Australia's federation?" "What is 12*12"
    [,20]          [,21]
item " 20"          " 21"
text "Where is Hong Kong?" "Complete this sequence: 2, 6, 9....."
    [,22]          [,23]
item " 22"          " 23"
text "What is the most populated city in Australia?" "1+1"
    [,24]
item " 24"
text "Who is the president of France in 2009"
    [,25]
item " 25"

```

text "Of the four ingredients in beer, which provides the sugar necessary for fermentation"
 [,26] [,27]
 item " 26" " 27"
 text "What's 2 times 4" "How many vowels are in the word 'banana'?"
 [,28] [,29]
 item " 28" " 29"
 text " $2 \times (3+7)^2$ " "When handling food should you?"
 [,30] [,31]
 item " 30" " 31"
 text "What is the capital of Peru?" "Who is the president of Zimbabwe?"
 [,32] [,33]
 item " 32" " 33"
 text "The capital of Singapore is?" "How many hours are in a day?"
 [,34]
 item " 34"
 text "How many football teams are there in the AFL? "
 [,35]
 item " 35"
 text "What is the capital of Victoria"
 [,36]
 item " 36"
 text " $q = 1$, $w = 2$, $e = 3$, what does p equal? "
 [,37]
 item " 37"
 text "Johnny had \$150. He spent 20% on groceries and half of the remaining money on shoes. H
 [,38]
 item " 38"
 text "If a one kilometre long train enters a 10km tunnel at 120 km an hour, how long will th
 [,39]
 item " 39"
 text "1, 3, 7, 15.... What number follows 15 in the sequence?"
 [,40]
 item " 40"
 text "Choose the correct spelling out of:"
 [,41]
 item " 41"
 text "Australia is to Canberra as the United States is to"
 [,42] [,43]
 item " 42" " 43"
 text "Which country is Kim-Chi from ?" "The capital city of Australia is?"
 [,44]
 item " 44"
 text "Who was Australia's first prime minister?"
 [,45] [,46]
 item " 45" " 46"
 text "What year was the godfather part II released. " "Pick the odd one out "
 [,47]
 item " 47"
 text "What is the Capital of Germany"
 [,48]
 item " 48"
 text "What is the meaning of the saying 'birds of a feather flock together'?"
 [,49]


```

item " 49"
text "Egg is to chicken, as ----- is to cow?"
    [,50]                [,51]  [,52]  [,53]  [,54]  [,55]
item " 50"                " 51"  " 52"  " 53"  " 54"  " 55"
text "What is the capital of Malaysia" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,56]  [,57]  [,58]  [,59]  [,60]  [,61]  [,62]  [,63]  [,64]  [,65]
item " 56"  " 57"  " 58"  " 59"  " 60"  " 61"  " 62"  " 63"  " 64"  " 65"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,66]  [,67]  [,68]  [,69]  [,70]  [,71]  [,72]  [,73]  [,74]  [,75]
item " 66"  " 67"  " 68"  " 69"  " 70"  " 71"  " 72"  " 73"  " 74"  " 75"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,76]  [,77]  [,78]  [,79]  [,80]  [,81]  [,82]  [,83]  [,84]  [,85]
item " 76"  " 77"  " 78"  " 79"  " 80"  " 81"  " 82"  " 83"  " 84"  " 85"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,86]  [,87]  [,88]  [,89]  [,90]  [,91]  [,92]  [,93]  [,94]  [,95]
item " 86"  " 87"  " 88"  " 89"  " 90"  " 91"  " 92"  " 93"  " 94"  " 95"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,96]  [,97]  [,98]  [,99]  [,100]  [,101]  [,102]  [,103]  [,104]  [,105]
item " 96"  " 97"  " 98"  " 99"  "100"  "101"  "102"  "103"  "104"  "105"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,106]  [,107]  [,108]  [,109]  [,110]  [,111]  [,112]  [,113]  [,114]  [,115]
item "106"  "107"  "108"  "109"  "110"  "111"  "112"  "113"  "114"  "115"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,116]  [,117]  [,118]  [,119]  [,120]  [,121]  [,122]  [,123]  [,124]  [,125]
item "116"  "117"  "118"  "119"  "120"  "121"  "122"  "123"  "124"  "125"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,126]  [,127]  [,128]  [,129]  [,130]  [,131]  [,132]  [,133]  [,134]  [,135]
item "126"  "127"  "128"  "129"  "130"  "131"  "132"  "133"  "134"  "135"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,136]  [,137]  [,138]  [,139]  [,140]  [,141]  [,142]  [,143]  [,144]  [,145]
item "136"  "137"  "138"  "139"  "140"  "141"  "142"  "143"  "144"  "145"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,146]  [,147]  [,148]  [,149]  [,150]  [,151]  [,152]  [,153]  [,154]  [,155]
item "146"  "147"  "148"  "149"  "150"  "151"  "152"  "153"  "154"  "155"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,156]  [,157]  [,158]  [,159]  [,160]  [,161]  [,162]  [,163]  [,164]  [,165]
item "156"  "157"  "158"  "159"  "160"  "161"  "162"  "163"  "164"  "165"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,166]  [,167]  [,168]  [,169]  [,170]  [,171]  [,172]  [,173]  [,174]  [,175]
item "166"  "167"  "168"  "169"  "170"  "171"  "172"  "173"  "174"  "175"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,176]  [,177]  [,178]  [,179]  [,180]  [,181]  [,182]  [,183]  [,184]  [,185]
item "176"  "177"  "178"  "179"  "180"  "181"  "182"  "183"  "184"  "185"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,186]  [,187]  [,188]  [,189]  [,190]  [,191]  [,192]  [,193]  [,194]  [,195]
item "186"  "187"  "188"  "189"  "190"  "191"  "192"  "193"  "194"  "195"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,196]  [,197]  [,198]  [,199]  [,200]  [,201]  [,202]  [,203]  [,204]  [,205]
item "196"  "197"  "198"  "199"  "200"  "201"  "202"  "203"  "204"  "205"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
    [,206]  [,207]  [,208]  [,209]  [,210]  [,211]  [,212]  [,213]  [,214]  [,215]
item "206"  "207"  "208"  "209"  "210"  "211"  "212"  "213"  "214"  "215"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"

```

```

      [,216] [,217] [,218] [,219] [,220] [,221] [,222] [,223] [,224] [,225]
item "216"  "217"  "218"  "219"  "220"  "221"  "222"  "223"  "224"  "225"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,226] [,227] [,228] [,229] [,230] [,231] [,232] [,233] [,234] [,235]
item "226"  "227"  "228"  "229"  "230"  "231"  "232"  "233"  "234"  "235"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,236] [,237] [,238] [,239] [,240] [,241] [,242] [,243] [,244] [,245]
item "236"  "237"  "238"  "239"  "240"  "241"  "242"  "243"  "244"  "245"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,246] [,247] [,248] [,249] [,250] [,251] [,252] [,253] [,254] [,255]
item "246"  "247"  "248"  "249"  "250"  "251"  "252"  "253"  "254"  "255"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,256] [,257] [,258] [,259] [,260] [,261] [,262] [,263] [,264] [,265]
item "256"  "257"  "258"  "259"  "260"  "261"  "262"  "263"  "264"  "265"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,266] [,267] [,268] [,269] [,270] [,271] [,272] [,273] [,274] [,275]
item "266"  "267"  "268"  "269"  "270"  "271"  "272"  "273"  "274"  "275"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,276] [,277] [,278] [,279] [,280] [,281] [,282] [,283] [,284] [,285]
item "276"  "277"  "278"  "279"  "280"  "281"  "282"  "283"  "284"  "285"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,286] [,287] [,288] [,289] [,290] [,291] [,292] [,293] [,294] [,295]
item "286"  "287"  "288"  "289"  "290"  "291"  "292"  "293"  "294"  "295"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,296] [,297] [,298] [,299] [,300] [,301] [,302] [,303] [,304] [,305]
item "296"  "297"  "298"  "299"  "300"  "301"  "302"  "303"  "304"  "305"
text "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text" "text"
      [,306] [,307] [,308] [,309] [,310]
item "306"  "307"  "308"  "309"  "310"
text "text" "text" "text" "text" "text"

```

```
> oritemstats$item.stats[baditems[c(1,6)], ]
```

```

      key    1    2    3    4    5 miss    r    n mean    sd skew kurtosis    se
item3     4 0.03 0.01 0.23 0.62 0.11 0.05 0.01 74 0.62 0.49 -0.49   -1.78 0.06
item10    3 0.09 0.03 0.24 0.16 0.48 0.04 0.18 75 0.24 0.43  1.19   -0.58 0.05
      lowR tooEasy tooHard baditem
item3    TRUE   FALSE   FALSE   TRUE
item10 FALSE   FALSE    TRUE   TRUE

```

```
> t(items[items$variable == baditems[1], ])
```

```

      3
item   "3"
text   "Which of the following items ('peace', 'harmony', 'anarchy', 'justice') does not b
option1 "Peace"
option2 "Justice"
option3 "Harmony"
option4 "Anarchy"
option5 "E"
correct "4"
variable "item3"

```

```
> t(items[items$variable == baditems[6], ])
```

```

10
item      "10"
text      "How many lobes does our brain have?"
option1   "3"
option2   "2"
option3   "4"
option4   "1"
option5   "E"
correct   "3"
variable  "item10"

```

The reliability can then be calculated on the modified scale with the items flagged as bad removed.

```

> reditemstats <- score.multiple.choice(
+   key = items[items$variable %in% gooditems, "correct"],
+   data = orcases[,gooditems])

```

The resulting reliability was 0.87 up from 0.79.

While this is an improvement, it is still poor.

The Spearman Brown prophecy formula provides a means of estimating the number of items required to achieve a given alpha.

```

> sbrown <- list()
> sbrown$targetAlpha <- .8
> sbrown$actualAlpha <- reditemstats$alpha
> sbrown$multiple <- CTT::spearman.brown(sbrown$actualAlpha , .8, "r")$n.new
> sbrown$refinedItemCount <- nrow(reditemstats$item.stats) * sbrown$multiple
> sbrown$totalItemCount <- nrow(itemstats$item.stats) * sbrown$multiple

```

The formula suggests that in order to obtain an alpha of 0.8, 0.6 times as many items are required. Thus, the final scale would need around 69 items. Assuming a similar number of good and bad items, this would require an initial pool of around 186 items. It should also be noted that these are probably under estimates given (a) the relatively small sample size, and (b) item total correlations and alpha are likely to be positively biased due to the selection procedure used for identifying good test items.

4 Conclusion

If you get a bunch of students and give them five minutes to write a bunch of random test items, don't expect the resulting scale to have good psychometric properties. But of course, this document was intended more as an example of using Sweave than as an example of best practice in test construction.