

## Differential social attributions toward computing technology: An empirical investigation

Richard D. Johnson, George M. Marakas, and Jonathan W. Palmer  
International Journal of Human-Computer Studies, Article in Press

### 概要

1. Introduction : コンピュータテクノロジー、帰属、本研究の目的
2. コンピュータテクノロジーに対する帰属: コンピュータテクノロジーの社会的特徴、CP、自己評価
3. Method : インタフェース (装置) 手続き、被験者、尺度
4. Result : コンピュータテクノロジーの社会的特徴、CP、自己評価に関する結果
5. Discussion : 応用研究および学術的研究に対する本研究の貢献

### 1. Introduction

- Information System(IS)研究および応用研究の対象; コンピュータテクノロジーの構造の最適化 e.g. 人間らしいインタフェースの設計  
しばしば擬人的な用語 (“読む” “書く” “考える” “友好的な” “感染ウイルス” など) を使用

- コンピュータテクノロジーの擬人化に対する賛否
  - 賛成派: インタフェースの人間らしい特徴の存在により、アプリケーションの価値が高まる
  - 反対派: コンピュータテクノロジーの擬人化および擬人化を用いたインタフェースの設計が、コンピュータテクノロジーの本当の性質について混乱をまねく恐れがある

こうした議論はコンピュータテクノロジーのユーザが人間らしいインタフェースの受入れに対し基本的に同一であるという前提に基づき、人間の不均一性を認めない

- ◇ 人間の不均一性: 擬人化インタフェースの効果は全てのユーザに同一でない  
というように、個人の性格がインタフェースの効果に関連する

- コンピュータテクノロジーの擬人化に伴う潜在的なリスク

= マシンにない特徴や動機を帰属

社会的なインタフェースが (コンピュータがそうした特徴を持たないにも関わらず) 責任や制御や他の特徴をコンピュータに帰属するという特定の個人の傾向を高めるか、

という点に着目した研究はほとんどない。

- 本研究の目的: コンピュータテクノロジーの帰属に関する個人的差異に影響を及ぼす要因は何か? を検討
    - 目的達成のため、Marakas et al.(2000)によるコンピュータテクノロジーの帰属モデルを用いる
- 帰属モデル: インタフェースの性質、個人の主観評価、コンピュータテクノロジーの社会的役割や能力に関する信念に着目したモデル

## 2. Attributions toward comparing technology

- 帰属理論: 「個人が事象の原因を解釈および帰属する仕組み」に関する理論
  - 人や物体と相互作用する際に、個人は人や物体に対する好意的または非好意的な態度や反応をその属性に関連付ける
- ケリーの帰属理論 (Kelley, 1973): 個人は自他の振舞いや態度を、刺激(物体)や人、環境に帰属
  - 人への帰属: 態度や振舞いの原因をその人の性格や能力などの内的な要因に帰属(内的帰属)
  - 刺激(物体)への帰属: 態度や振舞いの原因を相互作用する人や物体など外的な要因に帰属(外的帰属)
  - 環境への帰属: 態度や振舞いを環境(状況)の結果として帰属
- コンピュータに関する帰属 (Marakas et al., 2000)
  - 帰属のカテゴリ
    - ◇ 内的帰属: 人間が、コンピュータの機能制御および出力に責任を持つ  
= 道具の帰属
    - ◇ 外的帰属: コンピュータが、相互作用での能力および原因に責任を持つ  
= 社会的行為者の帰属
  - 帰属の規定要因
    - (1) コンピュータテクノロジーの社会的特徴
    - (2) 個人の自己評価
    - (3) コンピュータテクノロジーとの相互作用の状況・性質
    - (4) 特定の帰属情報の有無

CP (Computing technology continuum of Perspective) を用いて、コンピュータテクノロジーの社会的役割や能力に関する信念と関連付けられる
- 本研究の対象
  - テクノロジーの社会的特徴
  - 個人の自己評価
  - 個人の CP

## 2.1 Social character of the computing technology

### ■ コンピュータの社会的特徴と帰属

- 個人はコンピュータテクノロジーの反応を知性や感情状態の表れと見なし社会的に反応 (Turkle, 1984・Turkle, 1997)
- 個人は知性や双方向性、感情状態を反映する側面でインタフェースを区別(Sproull et al. 1996)
  - 強い社会的特徴を持つインタフェースで、マシンの個性や社会的環境を帰属する傾向

H1：強い社会的特徴を持つコンピュータテクノロジーと相互作用する場合、弱い社会的特徴を持つインタフェースと相互作用する場合より、個人は社会的行為者の帰属を行う傾向にある

## 2.2 Computing technology continuum of perspective

### ■ スキーマと帰属

- 個人は原因と結果の関連性を、個人理論や先入観を用いて帰属  
Kelly はこれをスキーマと呼ぶ

### ■ コンピュータテクノロジーに関するスキーマ (Marakas et al., 2000)

CP：個人のコンピュータテクノロジーの社会的役割や能力に関する信念

- LS (Locally Simplex) 観点および GC (Globally Complex) 観点の連続体上で、個人を位置付け
- CP の両端に位置する個人の特徴 (Fig.1)
  - ◇ LS 側
    - コンピュータテクノロジーは人間の制御内にある
    - テクノロジーの行動はプログラムの制御構造による
    - コンピュータ = 道具
      - 情報技術の専門家やコンピュータの熱狂者に共通する観点
  - ◇ GC 側
    - コンピュータテクノロジー = 自主的な存在
    - コンピュータによる制御
- CP はコンピュータテクノロジーに対する社会的行為者の帰属に影響を及ぼす！？

### ■ CP と帰属

- LS 観点を持つ個人：コンピュータテクノロジー = 道具  
道具の帰属
- GC 観点を持つ個人：コンピュータテクノロジー = 社会的な存在  
社会的行為者の帰属

H2 : GC 観点を持つ個人は、LS 観点を持つ個人より、社会的行為者の帰属をする傾向にある

### 2.3 Core self-evaluation

- 自己評価による特徴
  - 自己評価の低い人
    - ◇ ネガティブ
    - ◇ 自信がない
    - ◇ 環境は制御の範囲外
  - 自己評価の高い人
    - ◇ ポジティブ
    - ◇ 自信がある
    - ◇ 環境は制御の範囲内
- 自己評価と CP
  - 自己評価が個人のコンピュータテクノロジーに関する理解に影響を及ぼす (Marakas et al., 2000)
  - 自己評価の低い人 GC 観点を持つ (環境は制御の範囲外)
  - 自己評価の高い人 LS 観点を持つ (環境は制御の範囲内)

H3a : 自己評価の低い人は、自己評価の高い人より、GC 観点を持つ傾向にある

- 自己評価と帰属
  - 自己評価がコンピュータテクノロジーとの相互作用を解釈する仕組みに影響を及ぼすのでは! ?

H3b : 自己評価の低い人は、自己評価の高い人より、社会的行為者の帰属をする傾向にある

Fig2 : 本研究で検討された仮説

## 3. Method

### 3.1 Overview

- 被験者間計画
- 装置 : 2 version の 休暇計画ソフトウェアプログラム
  - USA の中大西洋地区での休暇計画を立てる
  - 休暇旅行に関する地理的な要望および仕事や趣味、興味に関する質問への回答に

基づいて、2通りの休暇計画を示す

### 3.2 Creating the interface

#### ■ 2 version のインタフェース

- 休暇計画の選択過程に関するプログラム論理は同一
- Version 1
  - ◇ 従来の GUI インタフェースを使用
  - ◇ 社会的な手がかりや人間らしい特徴を表現: ”Merlin” と呼ばれるインタラクティブなアニメキャラクターを使用
  - ◇ ダブルクリックによりアニメキャラクターをくすぐり、スクリーンからスクリーンへと移動
- Version 2
  - ◇ 従来の GUI インタフェースを使用
  - ◇ 他の社会的な手がかりや人間らしい特徴は不使用
  - ◇ スクリーンからスクリーンへの移動は従来の GUI ボタンやマウスを用いた

### 3.3 Procedures

1. 各条件への割り当て; 高く社会的なキャラクター (Version1) を持つインタフェースまたは低く社会的なキャラクター (Version2) を持つインタフェースのいずれかと一緒に作業するようランダムに割り当てられた
2. 課題の説明; 実験者はプレテストおよびスクリプトを用いて、セッションを紹介し課題について説明した
3. プレテスト; 被験者はプレテストのアンケートに回答した。アンケートは、被験者の CP や自己評価を測定する項目からなった。
4. インタフェースとの相互作用; 被験者は休暇選択ソフトウェアと相互作用。被験者は割り当てには気付いていなく、周りの被験者との差異を認識できなかった。全ての被験者は操作に関する差異が検出されないように差異がないことを保障するためにプロセスの間ずっとヘッドフォンを装着するよう求められた。
  - ◇ Version1 を受け取った被験者は、言語的な相互作用やソフトウェアを通じて生成された声を聞いた。
  - ◇ Version2 を受け取った被験者は、セッションのあいだソフトの音楽を聞いた。
5. ポストテスト; 被験者はポストテストのアンケートに回答した。アンケートは、彼らを用いたソフトウェア (操作チェックとして) の社会的な特徴に関する知覚と、出力に関する彼らの帰属を測定した。被験者は感想を聞かれ解放された。

### 3.4 Participants

- 251名の学生および教師
- 分析対象：240名のデータ  
11名のデータを除外（理由：正確に指示に従ってない）

### 3.5 Measures（ Appendix A）

#### 3.5.1 Computing technology continuum of perspective

- 個人のCPとして3要素(社会性、知性、制御)の知覚を測定
- コンピュータテクノロジーに関する13項目を7段階評定  
係数信頼性評価 = .72
- CP(高/低)と観点(LS/GC)
  - CP(低) LS 観点
  - CP(高) GC 観点

#### 3.5.2 Core self-evaluations

- 4つの尺度で測定
    - 制御の中心：7項目(Levenson's, 1973)を7段階評定
    - 自己評価：7項目(Rosenberg's, 1965)を7段階評定
    - 神経症的性格：9項目(Eysenck and Eysenck, 1968)を7段階評定
    - GCSE(General computer self-efficacy):10項目(Marakas et al., 1998; Bandura, 2001)を0-100(10間隔)で評定
  - 4つの尺度を統合し自己評価に関する単一尺度を形成  
個人の自己評価を示す単一の平均得点を算出
    - 高得点
      - ◇ 制御の中心：内的
      - ◇ 自己評価：高い
      - ◇ 神経症的性格レベル：低い
      - ◇ GCSEレベル：高い
    - 低得点
      - ◇ 制御の中心：外的
      - ◇ 自己評価：低い
      - ◇ 神経症的性格レベル：低い
      - ◇ GCSEレベル：低い
- 係数の信頼性評価 = .80

#### 3.5.3 Attributions

- コンピュータテクノロジーに対する帰属に関する7項目を7段階評定

コンピュータテクノロジーとの相互作用に関わる態度、感情、出力を測定  
係数の信頼性評価 = .86

#### 3.5.4 Social character of the interface (i.e. manipulation check)

- 3つの尺度で測定
  - 知性：5項目を5段階評定  
係数の信頼性評価 = .87
  - 社会性：4項目を5段階評定  
係数の信頼性評価 = .83
  - 感情：11項目を5段階評定  
係数の信頼性評価 = .93

#### 4. Results

- 実験操作の確認
  - 2 version のインタフェースが示す社会的手がかりの差異を認識可能であったかを確認  
3つの側面で、ユーザは2 version のインタフェースの差異を認識  
= 「社会性( $p \leq .001$ )」, 「感情( $p \leq .05$ )」, 「知性( $p \leq .09$ )」
  - Table 1 : 各 version のインタフェースに関する、「社会性」, 「感情」, 「知性」の平均値と標準偏差
- 以下の要因が、本研究で対象とする要因に関連するかを調査  
= コンピュータ経験、コンピュータの利用、仕事経験、年齢、性別など  
性別のみ、「個人のCP( $p \leq .05$ )」および「属性 ( $p \leq .05$ )」に関連 共変量として性別を用いる
  - Table 2 : 本研究で対象とする要因の平均、標準偏差、および相関
- 片側検定による有意性評価
  - H1 : 強い社会的特徴を持つインタフェースを用いた人は、弱い社会的特徴を持つインタフェースを用いた人より、社会的行為者の帰属をする傾向にある  
支持 (  $r = .104, p \leq .05$  )
  - H2 : GC 観点を持つ人は、LS 観点を持つ人より、社会的行為者の帰属をする傾向にある  
支持 (  $r = .394, p \leq .001$  )
  - H3a : 自己評価の低い人は、自己評価の高い人より、GC 観点を持つ傾向にある  
支持 ; 個人の自己評価は、その人の連続体上での位置に関連 (  $r = .282, p \leq .001$  )
    - ◇ ポジティブな自己評価を持つ人...LS 観点に関連

- ◇ ポジティブでない自己評価を持つ人...GC 観点に関連
  - H3b: 自己評価の低い人は、自己評価の高い人より、社会的行為者の帰属をする傾向にある
    - 支持 (  $r = .105, p < .05$  )
  - H3a および H3b の結果より、ポジティブな自己評価を持つ人が社会的行為者の帰属を行わない
  - 自己評価および帰属に関する結果のまとめ
    - ◇ 自己評価に関する結果
      - 低得点 外的またはネガティブな自己評価
      - 高得点 内的またはポジティブな自己評価
    - ◇ 帰属に関する結果
      - 低得点 社会的行為者の帰属でない  
( i.e. コンピュータは道具であり、自分がこの道具との相互作用を制御している )
      - 高得点 社会的行為者の帰属である  
( i.e. コンピュータが相互作用を制御する )
  
- (共変量としての)性別に関する結果
  - 性別は連続体上の個人の位置 ( CP ) (  $r = .193, p < .01$  ) およびその人の帰属 (  $r = .137, p < .05$  ) に関連
    - ◇ CP: 男性のほうが GC 観点を持つ傾向にある
    - ◇ 帰属: 女性のほうが社会的帰属をする傾向にある
  
- Fig.3: 全体的な結果
  - 個人はコンピュータテクノロジーに関して異なる観点 ( CP ) を持つ
  - この個人の異なる観点の知覚が、コンピュータテクノロジーとの相互作用に影響を及ぼす
  
- 結果のまとめ
  - 異なる観点の連続体 ( CP ) と外的帰属の関係は理論付けられる
    - ◇ 但し、「CP と帰属の関係 (  $r = .554, p < .001$  )」および「インタフェースと帰属の関係 (  $r = .199, p < .05$  )」はより強い
  - 個人の自己評価は CP (  $r = .447, p < .001$  ) に関連
  - 個人の自己評価と帰属の直接的関係は有意でなかった (  $r = .054, n.s.$  )
    - 個人の自己評価は CP の両端に位置する人の帰属に影響を及ぼすと示唆
  - 性別は「個人の CP (  $r = .245, p < .05$  )」および「帰属 (  $r = .163, p < .05$  )」に関連



- 全体として、上記の要因は「個人の CP の分散の 21%」と「帰属の分散の 32%」を説明

## 5. Discussion

- 本研究の目的：コンピュータテクノロジーの原因帰属に影響する要因の検討
- 結果：全体的に帰属モデルを支持
  - 個人の自己評価、個人のコンピュータテクノロジーの社会的役割や能力に関する信念、およびインタフェースの性質が帰属に影響を及ぼすと示唆
- 本研究の貢献
  - コンピュータテクノロジーの社会的役割に関する理解を拡張
    - ◇ 過去の研究に特有のインタフェースや課題を用いて、コンピュータテクノロジーの性質がコンピュータテクノロジーに対する社会的反応(ここでは原因帰属)を誘発することを発見
  - Marakas et al. (2000)の研究を拡張
    - ◇ 過去の研究：全ての人々が“自動的また無意識に社会的かつ自然に反応する”(Reeves and Nass, 1996)
    - ◇ Marakas et al. (2000)：他の要因が個人のコンピュータテクノロジーに対する反応に影響を及ぼす
      - インタフェースの性質だけでなく、個人の自己評価および個人のコンピュータテクノロジーの社会的役割や能力に関する信念も、コンピュータテクノロジーに対する帰属に影響
  - IS 研究における帰属理論の理解を拡張
    - ◇ 過去の研究：テクノロジーに対するグローバルな社会的反応
    - ◇ 本研究の結果：個人的特徴がコンピュータテクノロジーに対する帰属を誘発する
- 今後の研究：Marakas et al. (2000)の帰属モデルに関わる他の要因についても検討すべき

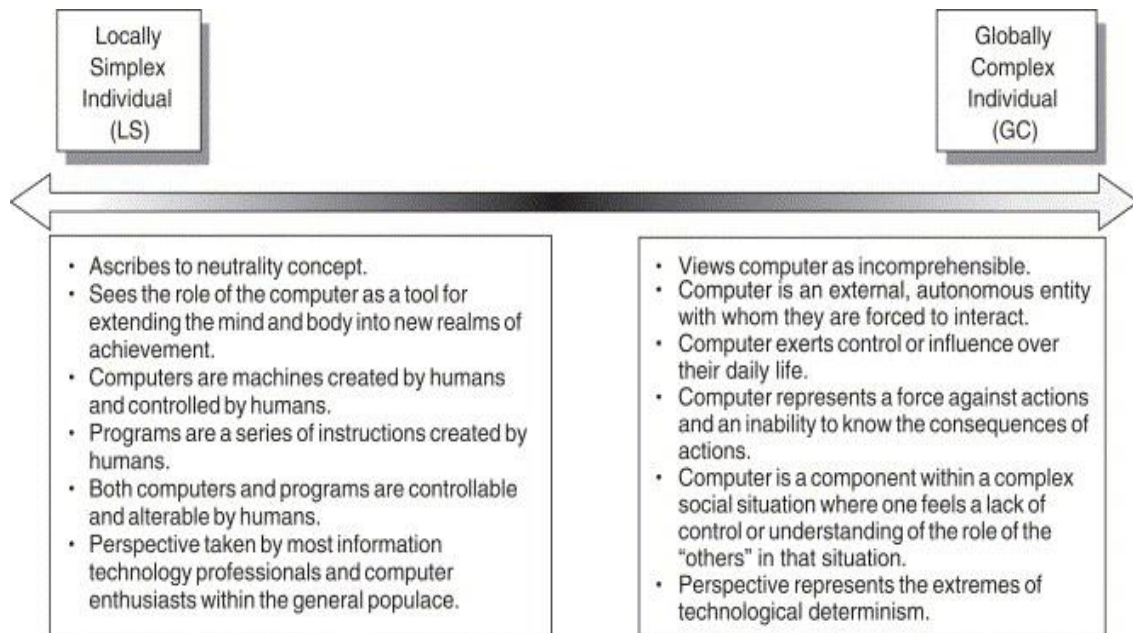


Fig. 1. Computing technology continuum of perspective (from [Marakas et al., 2000](#)).

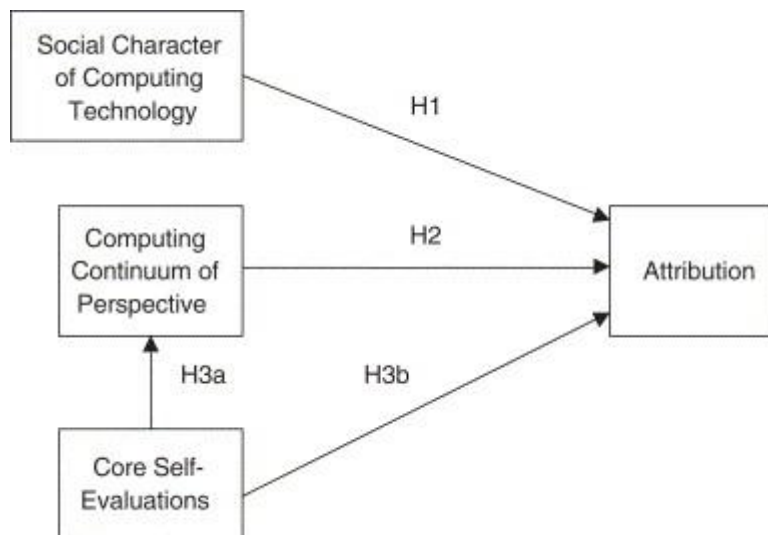


Fig. 2. Research model.

Table 1.

Descriptive statistics for manipulation check

	Interface			
Dimension	Social		Non-social	
	M	s.d.	M	s.d.
Socialness	3.32	.93	2.39	1.16
Intelligence	5.22	1.06	5.03	1.04
Emotions	1.91	.76	1.68	.81

Table 2.

Means, standard deviation, and correlations

Variable	M	s.d.	$\alpha$	1	2	3	4	5
1. Interface	—	—	—	—				
2. Core self-evaluations	5.16	.80	.80	.025	—			
3. Continuum of perspective	3.45	.74	.72	.002	-.239***	—		
4. Attribution	4.47	1.29	.86	-.113*	-.232***	.401***	—	
5. Gender	—	—	—	-.039	-.221***	-.131*	.113*	—

$p \leq .10$ , \* $p \leq .05$ , \*\* $p \leq .01$ , \*\*\* $p \leq .001$  (one tailed).

Table 3.

Model fit statistics

Fit statistic	Value
$\chi^2$	.431
df	3
$\chi^2/df$	.144
AGFI	.99
NFI	.99
CFI	.99
Standardized RMR	.012
RMSEA	.001

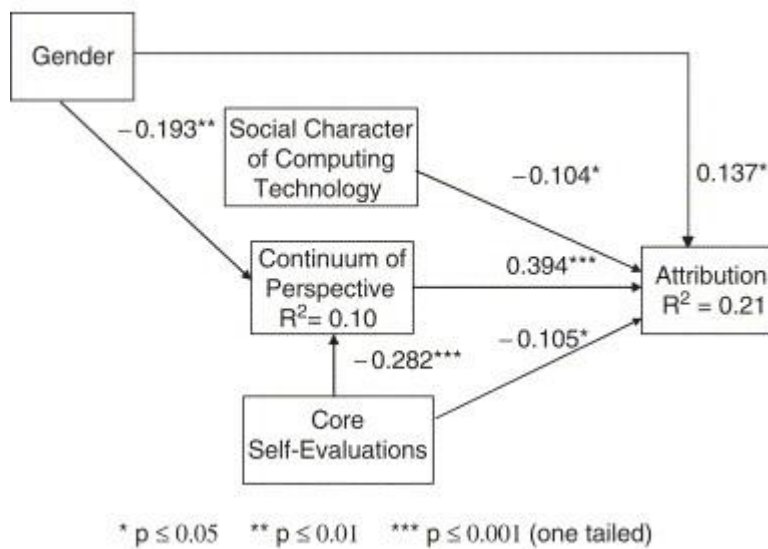


Fig. 3. Results of Hypotheses testing.

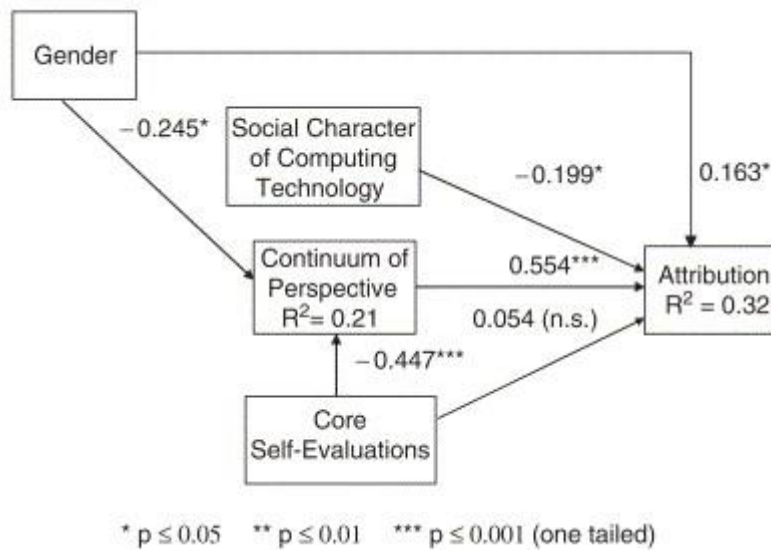


Fig. 4. Results of model testing with only extremes ( $\pm 1$ s.d. from mean).

Table 4.

Model fit statistics

Fit statistic	Value
$\chi^2$	1.360
df	3
$\chi^2/df$	.453
AGFI	.96
NFI	.97
CFI	.99
Standardized RMR	.029
RMSEA	.001

## **Appendix A. Research constructs and scale items**

The following scales were assessed using a 7-point Likert-type scale with anchors of strongly disagree and strongly agree.

### **Computing technology continuum of perspective (self-developed)**

1. Computers are capable of telling doctors how to treat medical problems.
2. Computers are capable of effectively teaching people.
3. Computers are capable of facilitating large group meetings.
4. Computers are capable of remembering things.
5. Computers are capable of learning from their experiences.
6. Computers are capable of caring for children.
7. Computers are capable of holding intelligent conversations.
8. Help-menus are capable of telling you the answer when you have questions.
9. When I play a game with a computer, I worry that it might cheat.
10. I have used a computer who didn't like me.
11. Computers are capable of controlling my actions.
12. Computers are capable of infringing on personal rights and freedoms.
13. I have had my privacy invaded by a computer.

### **Social attributions (self-developed)**

1. The computer was primarily responsible for my level of satisfaction with the vacations chosen today.
2. The computer was primarily responsible for the sequence of questions I answered today.
3. The computer was primarily responsible for my satisfaction with the interactivity of TRAVEL.
4. The computer was primarily responsible for choosing the final vacations today.
5. The computer was primarily responsible for the amount of time I had to spend to complete vacation selection today.
6. The computer was primarily responsible for my sense of control during my interaction with TRAVEL today.
7. The computer was primarily responsible for my perceptions of the friendliness of TRAVEL.

### **Locus of control ([Levenson, 1973](#))**

1. It's chiefly a matter of fate whether or not I have a few friends or many friends.
2. It's not always wise for me to plan too far ahead because many things turn out to be a matter of good or bad fortune.
3. Even if I were a good leader, I would not be made a leader unless I play up to those in positions of power.
4. Often there is no chance of protecting my personal interest from bad luck happenings.
5. I feel like what happens in my life is mostly determined by powerful people.
6. My life is chiefly controlled by powerful others.
7. Whether or not I get to be a leader depends on whether or not I'm lucky enough to be in the right place at the right time.

### **Self-esteem ([Rosenberg, 1965](#))**

1. On the whole, I am satisfied with myself.
2. I wish I could have more respect for myself.
3. I am able to do things as well as most people.
4. All in all, I am inclined to feel that I am a failure.
5. I feel that I have a number of good qualities.
6. I feel that I am a person of worth, at least on an equal plane with others.
7. I feel that I do not have much to be proud of.



### **Neuroticism ([Eysenck and Eysenck, 1968](#))**

1. I often feel lonely.
2. My feelings are easily hurt.
3. My mood often goes up and down.
4. I am often troubled by feelings of guilt.
5. I am an irritable person.
6. I often feel "fed up."
7. I am often tense or high strung.
8. Sometimes I feel miserable for no reason.
9. I often worry too long after an embarrassing experience.

This construct was assessed with a 10 point scale ranging from 0 (Cannot Do) to 100 (Totally Confident) in increments of 10.

### **General computer self-efficacy (self-developed)**

1. I believe I have the ability to unpack and set up a new computer.
2. I believe I have the ability to describe how a computer works.
3. I believe I have the ability to install new software applications on a computer.
4. I believe I have the ability to identify and correct common operational problems with a computer.
5. I believe I have the ability to remove information from a computer that I no longer need.
6. I believe I have the ability to understand common operational problems with a computer.

7. I believe I have the ability to use a computer to display or present information in a desired manner.

### **Scales used to measure the social character of the computing technology**

Each item in this scale ranged from 1 to 7 and was anchored by the following word pairs.

#### **Intelligence ([Warner and Sugarman, 1986](#))**

1. Unintelligent–Intelligent
2. Ignorant–Knowledgeable
3. Incompetent–Competent
4. Irresponsible–Responsible
5. Foolish–Sensible

The following scales were 5 point-Likert type scales anchored by “not at all true” and “very true.”

#### **Socialness ([Buss and Plomin, 1984](#))**

1. Likes to be with people.
2. Prefers working with others rather than alone.
3. Finds people more stimulating than anything else.
4. Is something of a loner (reverse coded).

#### **Emotions ([Buss and Plomin, 1984](#))**

1. Frequently gets distressed.
2. Often feels frustrated.
3. Everyday events make troubled and fretful.

4. Gets emotionally upset easily.
5. Is easily frightened.
6. Often feels insecure.
7. When gets scared, panics.
8. Is known as hot-blooded and quick-tempered.
9. Takes a lot to make mad.
10. There are many things that annoy.
11. When displeased, lets people know right away.