

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

## 1. Về một chiến lược Trí tuệ nhân tạo quốc gia của Việt Nam

Ở nước ta hiện nay, các thuật ngữ như “Cách mạng công nghiệp 4.0”, “Thời đại số”, “Cuộc sống số” và “Trí tuệ nhân tạo” xuất hiện khá thường xuyên trong nhiều phát biểu, bài viết trên các phương tiện thông tin đại chúng. Hầu hết hướng tới công nghiệp TTNT, tập trung vào chủ đề người máy và một số chủ đề công nghiệp TTNT khác.

TTNT được xác định là một công nghệ cho mục đích tổng thể (*general purpose technologies*) vì vậy TTNT được coi là công nghệ “người cầm lái” dẫn dắt năng suất quốc gia [8]. Thủ tướng Chính phủ đã khẳng định Việt Nam cần “sớm lên đoàn tàu 4.0”<sup>13</sup> và điều đó có nghĩa là cần thiết xây dựng một chiến lược TTNT quốc gia **“Trí tuệ nhân tạo cùng con người vì nhân loại”** phù hợp nhất cho Việt Nam. Dưới đây là một khảo sát sơ bộ về chiến lược TTNT quốc gia của một số nước trên thế giới.

### 1.1 Sơ lược về chiến lược Trí tuệ nhân tạo quốc gia trên thế giới

Như đã được đề cập, Hình 7 cung cấp một ước tính về lợi ích thu được từ TTNT vào năm 2030 của các quốc gia và khu vực, trong đó, Trung Quốc (7000 tỷ đô la Mỹ) và Bắc Mỹ (3700 tỷ đô la Mỹ), chiếm tới 70% lợi ích thu được từ TTNT trên thế giới [34]. Ước tính này là một trong nhiều thông số để các nước xây dựng chiến lược TTNT quốc gia. Bài viết này tập trung khảo sát chiến lược TTNT quốc gia của Mỹ, Trung Quốc, Pháp (đại diện cho Châu Âu) và một số nước có vị trí địa lý gần gũi với Việt Nam.

#### 1.1.1 Chiến lược TTNT quốc gia của Mỹ

Với lợi thế về sự phổ biến rộng rãi các công nghệ *Phân tích dữ liệu lớn* và *Internet vạn vật* (*Internet of Things*), về độ sẵn sàng công nghệ và tiêu dùng tiên tiến, về sự sẵn có tài sản (hạ tầng tiên tiến, đầu tư mạnh, lượng lớn kỹ năng, dòng chảy nhanh dữ liệu và thông tin), nước Mỹ sớm khởi đầu mạnh mẽ và là quốc gia đầu tiên (tháng 5/2016) xây dựng Kế hoạch chiến lược TTNT quốc gia (ban hành tháng 10/2016) với mục tiêu làm cho nước Mỹ là cường quốc TTNT thế giới, và từ đó thúc đẩy nền kinh tế và an ninh quốc gia của họ [29, 32]. Do khu vực tư nhân đầu tư mạnh vào TTNT với tốc độ ngày càng tăng, kế hoạch chiến lược này chọn phương thức đầu tư của Chính phủ Mỹ tập trung vào các khu vực y tế công cộng, hệ thống đô thị, phúc lợi xã hội, tư pháp hình sự, bền vững môi trường, an ninh quốc gia và khoa học cơ bản. Bảy chiến lược được xác định và hai khuyến nghị được đưa ra trong kế hoạch. Bảy chiến lược phát triển TTNT của Mỹ như sau:

- **Chiến lược 1.** Đầu tư dài hạn cho nghiên cứu TTNT. Ưu tiên đầu tư vào thể hệ TTNT tiếp theo nhằm thúc đẩy việc khám phá và thấu hiểu TTNT làm cho Mỹ duy trì vị trí dẫn đầu thế giới về TTNT.

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

- Chiến lược 2. Phát triển các phương pháp hiệu quả cho cộng tác con người – TTNT. Thay vì thay thế con người, hầu hết các hệ thống TTNT cộng tác với con người để đạt được hiệu năng tối ưu. Cần tiến hành nghiên cứu tạo ra sự tương tác hiệu quả giữa con người và hệ thống TTNT.
- Chiến lược 3. Hiểu và giải quyết được các hệ lụy đạo đức, pháp lý và xã hội của TTNT. Công nghệ TTNT được kỳ vọng hoạt động theo các tiêu chuẩn chính thức và phi chính thức nhằm gìn giữ đồng loại của chúng ta. Cần tiến hành nghiên cứu để hiểu được ảnh hưởng đạo đức, pháp lý và xã hội của TTNT, và phát triển các phương pháp thiết kế hệ thống TTNT phù hợp với các mục đích đạo đức, pháp lý và xã hội.
- Chiến lược 4. Đảm bảo an toàn và bảo mật hệ thống TTNT. Trước khi hệ thống TTNT được sử dụng rộng rãi, cần đảm bảo rằng hệ thống sẽ hoạt động an toàn và bảo mật, theo phương thức kiểm soát được, xác định tốt và hiểu rõ. Cần tiến hành các nghiên cứu tiên phong giải quyết các thách thức trong việc tạo ra hệ thống TTNT đúng đắn, có căn cứ và đáng tin cậy.
- Chiến lược 5. Phát triển các tập dữ liệu và môi trường đào tạo và đánh giá về TTNT dùng chung. Độ sâu, chất lượng và độ chính xác của tập dữ liệu và nguồn lực đào tạo ảnh hưởng đáng kể đến hiệu năng TTNT. Cần nghiên cứu phát triển các tập dữ liệu và môi trường chất lượng cao cho phép truy cập có thẩm quyền vào các tập dữ liệu chất lượng cao tốt như tài nguyên đánh giá và đào tạo.
- Chiến lược 6. Đo lường và đánh giá công nghệ TTNT thông qua các tiêu chuẩn và quy chuẩn. Cần cải tiến các tiêu chuẩn, quy chuẩn, bộ kiểm thử và sự tham gia của cộng đồng TTNT đối với hướng dẫn và đánh giá tiên bộ trong TTNT. Cần tiến hành các nghiên cứu bổ sung nhằm phát triển một phổ rộng rãi kỹ thuật đánh giá.
- Chiến lược 7. Thấu hiểu nhu cầu về đội ngũ nghiên cứu – phát triển (NC-PT) TTNT quốc gia. Tiến bộ trong TTNT đòi hỏi một cộng đồng nhân lực nghiên cứu TTNT mạnh mẽ. Nâng cao hiểu biết về nhu cầu nhân lực NC-PT TTNT hiện tại và trong tương lai là rất cần thiết để đảm bảo sự sẵn có các chuyên gia TTNT giải quyết các khu vực NC-PT chiến lược được nêu trong bản kế hoạch.

Hai khuyến nghị về phương châm hành động để thực thi bảy chiến lược trên:

- Khuyến nghị 1. Xây dựng khung triển khai NC-PT TTNT nhằm xác định được các cơ hội khoa học – công nghệ và hỗ trợ điều phối hiệu quả đầu tư (công và tư) NC-PT TTNT, phù hợp với sáu chiến lược 1-6 trên đây,
- Khuyến nghị 2. Nghiên cứu phối cảnh quốc gia để tạo dựng và duy trì một đội ngũ NC-PT TTNT lành mạnh, phù hợp với chiến lược 7 trên đây.

Hai điểm nổi bật trong bảy chiến lược và hai khuyến nghị là các khu vực tập trung đầu tư của Chính phủ Mỹ và nguồn nhân lực NC-PT TTNT cho nước Mỹ.

	<b>VIETTEL AI RACE</b>	TD019
	<b>XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>	Lần ban hành: 1

Một số dự án NC-PT TTNT do Chính phủ Mỹ tài trợ đã được khởi động, chẳng hạn Chương trình học máy suốt đời của Cơ quan dự án nghiên cứu tiên tiến quốc phòng Mỹ<sup>14</sup>. Tuy nhiên, chính quyền mới của Tổng thống Donald Trump dường như từ bỏ kế hoạch trên đây bằng cách thi hành một chính sách đầu tư TTNT khác. Đồng thời với việc giảm đầu tư công trực tiếp cho phát triển một số khu vực TTNT, Chính phủ Mỹ sử dụng chính sách cải cách thuế để thu hồi tiền đầu tư ra nước ngoài của các công ty và cho phép các công ty dùng toàn bộ số tiền đó vào đầu tư phát triển TTNT và các công nghệ tiên tiến khác trên đất Mỹ. Chính sách này giúp một số khu vực TTNT của nước Mỹ có bước phát triển nhanh, chẳng hạn như máy bay không người lái và xe tự lái [32]. Tuy nhiên, sự thay đổi chính sách như vậy cũng vấp phải sự phản đối của một số chuyên gia hàng đầu về TTNT của Mỹ, chẳng hạn như Cựu giám đốc điều hành Google Eric Schmidt<sup>15</sup>.

### 1.1.2 Chiến lược TTNT quốc gia của Trung Quốc

Nền công nghiệp TTNT Trung Quốc được dự báo là lớn nhất thế giới vào năm 2030 nhưng hiện vẫn ở vị trí “đuổi theo” so với Mỹ (tổng vốn đầu tư TTNT dành cho các công ty Trung Quốc giai đoạn 2012-2016 là 2,6 tỷ đô la Mỹ so với 17,2 tỷ đô la Mỹ của các công ty Mỹ; nhân lực tài năng TTNT của Trung Quốc so với Mỹ thua cả về số lượng (39 nghìn người so với 78 nghìn người), lẫn kinh nghiệm, v.v.). Với lợi thế về tài nguyên dữ liệu của quốc gia đông dân nhất thế giới (dự kiến, Trung Quốc chiếm 20% lượng 44 Zetabytes dữ liệu toàn cầu năm 2020), Chính phủ và cộng đồng hàn lâm – công nghiệp Trung Quốc đã chứng tỏ một quyết tâm cao trong xây dựng và thực thi chiến lược TTNT quốc gia. Một số nội dung cơ bản trong chiến lược TTNT quốc gia của Trung Quốc [5, 14, 42]:

- Phát huy lợi thế về khối lượng dữ liệu nội tại và sự phối hợp chặt chẽ của Chính phủ và cộng đồng hàn lâm – công nghiệp về một lộ trình phát triển công nghiệp TTNT với tốc độ: (i) năm 2020: bắt kịp các cường quốc TTNT tiên tiến nhất thế giới (công nghiệp TTNT lõi: 22,5 tỷ đô la Mỹ, công nghiệp liên quan TTNT: 150,8 tỷ đô la Mỹ); (ii) năm 2025: trở thành một nhà lãnh đạo thế giới về TTNT (công nghiệp TTNT lõi: 60,3 tỷ đô la Mỹ, công nghiệp liên quan TTNT: 754 tỷ đô la Mỹ); (iii) năm 2030: đạt mức tiêu chuẩn quốc tế đổi mới TTNT ưu việt (công nghiệp TTNT lõi: 150,8 tỷ đô la Mỹ và công nghiệp liên quan TTNT: 1500 tỷ đô la Mỹ).
- Sáu nhiệm vụ chính được xác định là: (i) Xây dựng một hệ thống đổi mới công nghệ
- TTNT hợp tác mở: thiết lập một hệ thống lý thuyết cơ bản mới về TTNT, thiết lập một thể hệ mới của hệ thống công nghệ TTNT quan trọng, bố cục phối hợp nền tảng đổi mới TTNT, đẩy nhanh thu hút và ươm trồng tài năng TTNT cao cấp (đào tạo Tiến sỹ và Thạc sỹ ngành TTNT); (ii) Chăm nuôi nền kinh tế TTNT tiên tiến và hiệu quả: phát triển mạnh mẽ ngành công nghiệp TTNT mới nổi, đẩy nhanh việc thúc đẩy nâng cấp công nghiệp TTNT, phát triển mạnh mẽ các doanh nghiệp TTNT, tạo hệ sinh thái đổi mới TTNT; (iii) Xây dựng một xã hội TTNT an toàn và thuận tiện: phát triển các dịch vụ TTNT tiện lợi và hiệu quả, thúc đẩy quản trị xã hội thông minh, sử dụng TTNT cải thiện năng lực bảo mật công cộng, thúc đẩy tương tác xã hội và chia sẻ niềm tin lẫn nhau; (iv) Tăng cường sự tích hợp quân sự và dân sự trong lĩnh vực TTNT; (v) Xây dựng một hệ thống hạ tầng TTNT thông minh hiệu quả và phổ biến; (vi) Bố trí một thể hệ mới các dự án khoa học và công nghệ TTNT lớn tương lai.

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

- Xác định chín lĩnh vực công nghệ TTNT gồm lĩnh vực công nghệ TTNT lõi và tám lĩnh vực công nghệ liên quan TTNT. Lĩnh vực công nghệ lõi bao gồm: (i) các nghiên cứu cơ bản như học sâu, tính toán thần kinh, hệ thống thần kinh xử lý thông tin; (ii) phát triển các phần mềm và phần cứng cơ bản như chip, cảm biến, hệ điều hành;
- (iii) nghiên cứu ứng dụng trong các lĩnh vực thị giác máy tính, sinh trắc học, nhận diện môi trường phức tạp, tương tác người - máy, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, dịch máy, điều khiển thông minh và an ninh mạng. Tám lĩnh vực công nghệ liên quan TTNT gồm: (i) nền tảng dịch vụ công cộng cho tính toán; (ii) nhà thông minh; (iii) xe thông minh; (iv) các ứng dụng giao thông không người điều khiển thông minh;
- (v) An ninh thông minh; (vi) Ứng dụng người dùng cuối được TTNT hỗ trợ; (vii) Thiết bị neo thông minh cho con người; (viii) Người máy thông minh. Đồng thời, nhận diện bốn động cơ phát triển TTNT Trung Quốc gồm phần cứng, dữ liệu, nghiên cứu và thuật toán, hệ sinh thái TTNT thương mại.
- Về phần cứng, Trung Quốc chủ trương bắt kịp các nước tiên tiến thế giới về sản xuất chip và siêu máy tính. Tiếp cận của Trung Quốc là kết hợp thúc đẩy các cuộc đua tranh nội địa, khuyến khích giao dịch với các công ty nước ngoài, xây dựng siêu máy tính với việc tạo động lực cho các tập đoàn công nghệ khổng lồ và các công ty khởi nghiệp huyền thoại đầu tư vào sản xuất chip TTNT: chip chung CPU và chip GPU (*graphics processing unit*) gián tiếp cho TTNT, chip riêng cho thuật toán học và học sâu như TPU (*tensor processing unit*) của Google và FPGA (*field-programmable gate array*) của Microsoft đồng thời với thiết lập các siêu máy tính.
- Về dữ liệu, Trung Quốc chủ trương phát huy lợi thế nguồn dữ liệu kết hợp hoạt động chia sẻ dữ liệu giữa Chính phủ và các công ty, bảo hộ dòng dữ liệu xuyên biên giới với việc nâng cao sự quan tâm về quyền riêng tư trong các ứng dụng TTNT dựa trên tiêu chuẩn hóa các ngành công nghệ liên quan TTNT và tăng cường thảo luận quốc gia cho quan điểm bảo vệ quyền riêng tư dữ liệu mạnh mẽ hơn chống lại việc lợi dụng thái quá tự do hóa dữ liệu vào kinh doanh TTNT.
- Về nghiên cứu và phát triển thuật toán, Trung Quốc tăng tốc hoạt động đào tạo và thu hút tài năng TTNT, kết hợp các biện pháp hỗ trợ nghiên cứu cơ bản thu hút và đào tạo tài năng (đặc biệt các tài năng TTNT hàng đầu thế giới) với khuyến khích các công ty công nghệ khổng lồ (Baidu, Huawei, Alibaba, Tencent, iFlyTek, v.v.) thành lập các viện nghiên cứu TTNT ở nước ngoài để tuyển dụng tài năng TTNT, khắc phục hạn chế công bố khoa học về TTNT (tuy nhiên về số lượng, nhưng yếu về tác động ảnh hưởng).
- Về xây dựng hệ sinh thái TTNT thương mại, Chính phủ Trung Quốc đầu tư hơn một tỷ đô la Mỹ cho các công ty khởi nghiệp trong nước, đồng thời hướng dẫn các chính quyền địa phương và các tập đoàn nhà nước thu hút đầu tư tư nhân để thành lập các quỹ (*government guidance funds*: GGF) tài trợ các dự án TTNT khai thác khối lượng dữ liệu khổng lồ từ một quy mô dân số, tích hợp mục tiêu TTNT của công ty vào mục tiêu chiến lược TTNT của đất nước.

### 1.1.3 Chiến lược TTNT của nước Pháp

Châu Âu đi sau Bắc Mỹ và Trung Quốc trong xây dựng chiến lược TTNT [16, 31, 41]. Do Đức tập trung vào Công nghiệp 4.0 và Anh tập trung cho việc rời khỏi Liên minh châu Âu, cho nên sự kiện Tổng thống Pháp Emmanuel Macron công bố chiến lược “*lãnh đạo TTNT*”

	<b>VIETTEL AI RACE</b>	TD019
	<b>XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>	Lần ban hành: 1

quốc gia của nước Pháp với vốn đầu tư 1,5 tỷ Euro của Chính phủ Pháp trong năm năm 2018-2022 được nhìn nhận như đại diện cho chiến lược TTNT quốc gia của châu Âu. Tuyên bố của Tổng thống Pháp về chiến lược TTNT là tóm tắt các điểm chính của Báo cáo chiến lược TTNT của Pháp và Châu Âu dài 154 trang do Cédric Villani (nhà toán học Pháp được giải thưởng Fields năm 2010 và là một nghị sỹ Pháp) và cộng sự xây dựng. Bảy nội dung chính trong báo cáo nói trên là:

- Xây dựng một chính sách dữ liệu tích cực: khuyến khích các công ty cùng tạo lập và chia sẻ dữ liệu, tạo lập dữ liệu được xã hội quan tâm, hỗ trợ quyền sao lưu dữ liệu.
- Bốn khu vực TTNT chiến lược trọng tâm là y tế, giao thông, môi trường, quốc phòng và an ninh: tiến hành các chính sách riêng theo từng khu vực chiến lược hướng vào các vấn đề chính, tạo nền tảng đặc thù khu vực, kiểm tra vùng đổi mới cho mỗi khu vực.
- Thúc đẩy lợi thế tiềm năng nghiên cứu TTNT của Pháp: thành lập các tổ chức TTNT liên ngành tại các trường đại học và viện nghiên cứu được chọn lựa, phân bổ nguồn lực phù hợp dành cho nghiên cứu (bao gồm một siêu máy tính được thiết kế riêng cho ứng dụng TTNT với sự hợp tác của nhà sản xuất), tăng độ hấp dẫn với nghề nghiệp nghiên cứu công nhờ thúc đẩy sự hấp dẫn của Pháp đối với tài năng xuất ngoại hoặc nước ngoài: tăng số lượng thạc sĩ và sinh viên tiến sĩ nghiên cứu TTNT, tăng lương cho nhà nghiên cứu và tăng cường trao đổi hàn lâm–công nghiệp.
- Lập kế hoạch ứng phó tác động của công nghệ TTNT tới người lao động: thiết lập phòng thí nghiệm công về chuyển đổi công việc, phát triển nghiên cứu về sự bổ trợ của máy móc tới con người, đánh giá phương pháp tài trợ mới cho đào tạo nghề,
- Nâng cao tính thân thiện môi trường của công nghệ TTNT: xây dựng trung tâm nghiên cứu về TTNT với hệ sinh thái (bao gồm đo lường tác động của các công cụ TTNT tới môi trường), giảm thiểu năng lượng cho sử dụng TTNT (bao gồm hỗ trợ chuyển đổi hệ sinh thái từ công nghiệp tính toán đám mây châu Âu), chuyển đổi hệ sinh thái song hành với độ tự do dữ liệu hệ sinh thái.
- Đảm bảo tính minh bạch của công nghệ TTNT: Phát triển tính minh bạch và kiểm toán thuật toán, lưu ý trách nhiệm của các tác nhân TTNT liên quan tới đe dọa đạo đức, thành lập ủy ban đạo đức tư vấn cho các công nghệ số và TTNT với trách nhiệm tổ chức các tranh luận công khai về đạo đức TTNT, đảm bảo nguyên tắc trách nhiệm là của con người (đặc biệt khi công cụ TTNT dùng trong dịch vụ công).
- Đảm bảo TTNT hỗ trợ tính đa dạng và không bị loại trừ xã hội: đảm bảo phụ nữ chiếm 40% số người tham dự các khóa học kỹ thuật số vào năm 2020, sửa đổi thủ tục hành chính và nâng cao kỹ năng hòa giải, hỗ trợ cải tiến xã hội dựa trên TTNT.

Sự phát triển thị trường dữ liệu với tốc độ cao (vào khoảng 739 tỷ Euro năm 2020) và tiềm năng nhân lực phân tích dữ liệu (trên 10 triệu người năm 2020) của châu Âu<sup>16</sup> là một lợi thế cho sự phát triển TTNT tại châu lục này.

#### **1.1.4 Chiến lược TTNT quốc gia của các nước Đông Á**

##### *1.1.4.1. Nhật Bản*



	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

Từ nay tới năm 2030, Nhật Bản luôn là nền kinh tế lớn thứ tư thế giới tính theo GDP ngang giá sức mua<sup>17</sup>. Thị trường TTNT Nhật Bản tăng trưởng nhanh từ khoảng 3.700 tỷ Yên (năm 2015) lên khoảng 87.000 tỷ Yên (năm 2030)<sup>18</sup>. Chiến lược công nghệ TTNT Nhật Bản hướng mục tiêu dẫn đầu thế giới [39] với một số nội dung đáng chú ý sau đây:

- Hội đồng chiến lược công nghệ TTNT Nhật Bản được Chính phủ thành lập với vai trò quản lý ngành dọc năm cơ quan NC-PT quốc gia (Ba trung tâm phát triển nòng cốt là Viện CNTT-TT quốc gia (*National Institute of Information and Communications Technology*: NICT), Viện nghiên cứu vật lý và hóa học (*Institute of Physical and Chemical Research*: RIKEN), Viện Khoa học và Công nghệ Công nghiệp quốc gia (*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*: AIST)).
- Lộ trình công nghiệp hóa TTNT tập trung ưu tiên vào ba khu vực là năng suất, chăm sóc sức khỏe – y tế, và di động theo ba giai đoạn (i) Giai đoạn 1 (tới khoảng 2020): Phát triển việc sử dụng và ứng dụng TTNT hướng dữ liệu vào các miền ứng dụng hạt giống, (ii) Giai đoạn 2 (khoảng 2020-2025): Phát triển việc sử dụng công cộng TTNT và dữ liệu vào nhiều miền mở rộng, (ii) Giai đoạn 3 (khoảng 2025-2030):

Hệ sinh thái TTNT được thiết lập dựa trên sự kết nối và trộn nhiều miền. “TTNT như một dịch vụ” (AI as a Service: AIaaS) được thực thi dọc theo nhiều miền.

- Ba trung tâm NC-PT nòng cốt tập trung nghiên cứu ưu tiên các công nghệ TTNT tiếp xúc xã hội (nhận dạng hình ảnh, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng/tổng hợp tiếng nói, dự báo) dựa trên dữ liệu đa dạng (cá nhân, thoại – hội thoại, nội khoa, lịch sử hành động và tìm kiếm, không gian sống - làm việc, bán hàng - sản xuất, giao thông, thiên nhiên, thời tiết, bản đồ - vùng đất -không gian đô thị). Chính phủ tăng đầu tư NC-PT TTNT gấp ba lần cho các công ty thuộc các trường đại học và các cơ quan NC-PT trong vòng mười năm, đồng thời, thúc đẩy tăng cường đầu tư tư nhân cho NC-PT TTNT.
- Phát triển môi trường đảm bảo cơ hội phát triển và thu hút nguồn nhân lực TTNT (quan tâm các nhà nghiên cứu trẻ), đặc biệt thu hút nhân lực TTNT cao cấp trong và ngoài nước ở giai đoạn 1. Khuyến khích các nhà nghiên cứu TTNT tham gia tích cực tiêu chuẩn toàn cầu về TTNT. Khuyến khích sự hiểu biết về phát triển công nghệ TTNT.

#### 1.1.4.2. Hàn Quốc

Tháng 5/2018, Ủy ban Công nghiệp 4.0 Hàn Quốc công bố chiến lược TTNT quốc gia với vốn đầu tư 2.200 tỷ Won nhằm mục tiêu trở thành một trong bốn cường quốc TTNT trên thế giới, thu hút được 5.000 nhân sự TTNT cao cấp, xây dựng được 160 triệu đơn vị dữ liệu TTNT [43]. Bốn giai đoạn NC-PT TTNT của Hàn Quốc tới năm 2030 như sau:

- **Giai đoạn 1 (tới năm 2020).** Công nghệ lõi: Phát triển công nghệ hiểu âm thanh - thị giác ngôn ngữ. Công nghệ mở rộng: Hệ thống hỏi-đáp TTNT trong các lĩnh vực chuyên môn. Rút ngắn thời gian tìm kiếm thuốc mới trong ngành y tế từ năm năm xuống một năm. Công nghệ nền: Phân tích thông tin phức tạp cần vận dụng hoạt động diễn giải công suất lớn. Thu hút và đào tạo 590 nhân sự TTNT cao cấp và

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

2.250 nhân sự TTNT phổ thông. Xây dựng được 66,7 triệu đơn vị dữ liệu thông dụng, 4,3 triệu đơn vị dữ liệu công nghiệp và 9,2 tỷ đơn vị hiểu tiếng Hàn. Mỗi năm cung cấp hỗ trợ siêu máy tính cho 300 tổ chức.

- **Giai đoạn 2 (tới năm 2022).** Công nghệ lõi: Làm chủ lý thuyết học không giám sát, kỹ thuật tóm tắt ảnh, công nghệ theo dõi-phát hiện và dự đoán, học suy luận chức năng diễn giải (kéo dài tới 2025). Công nghệ mở rộng: Hệ thống phát hiện rủi ro thời gian thực. Rút ngắn hơn một nửa chu kỳ phát triển thuốc mới trong ngành y tế (từ 15 năm xuống 7 năm). Công nghệ nền: Trao đổi thông tin nhận thức giữa mạng thần kinh não bộ và mạng thần kinh TTNT và Giao diện tích hợp an toàn não bộ và máy móc (kéo dài tới 2025). Thu hút và đào tạo 1370 nhân sự TTNT cao cấp và 3600 nhân sự TTNT phổ thông. Xây dựng được 111 triệu đơn vị dữ liệu thông dụng, 48,5 triệu đơn vị dữ liệu công nghiệp và 15,3 tỷ đơn vị hiểu tiếng Hàn. Mỗi năm cung cấp hỗ trợ siêu máy tính cho 400 tổ chức
- **Giai đoạn 3 (tới năm 2025).** Công nghệ lõi: Tiếp tục học suy luận chức năng diễn giải. Thương mại hóa chip mạng nơ-ron nhân tạo. Công nghệ mở rộng: Hệ thống hỏi – đáp bằng hình ảnh. Phát triển thuốc mới tương tích mới với từng cá thể. Công nghệ nền: Trao đổi thông tin nhận thức giữa mạng thần kinh não bộ và mạng thần kinh TTNT và Giao diện tích hợp an toàn não bộ và máy móc (tiếp tục). Phát triển nhân tài có năng lực lãnh đạo TTNT tầm thế giới (kéo dài tới 2030). Tăng cường củng cố cơ sở hạ tầng nghiên cứu với hình thức hợp tác mở rộng (kéo dài tới 2030).
- **Giai đoạn 4 (tới năm 2030).** Công nghệ lõi: Hợp tác tự chủ giữa TTNT với con người thông qua công nghệ học không giám sát. Công nghệ mở rộng: Cung cấp chế phẩm thực phẩm – y tế phù hợp với từng đối tượng cụ thể. Công nghệ nền: Củng cố, cải thiện khả năng nhận thức của con người thông qua ứng dụng TTNT. Phát triển nhân tài có năng lực lãnh đạo TTNT tầm thế giới (tiếp tục). Tăng cường củng cố cơ sở hạ tầng nghiên cứu với hình thức hợp tác mở rộng (tiếp tục).

Phương án đầu tư là tập trung vào các công nghệ mới, khu vực công khó thu hút đầu tư tư nhân và hỗ trợ tạo thị trường sơ khai về các lĩnh vực có sức cạnh tranh tư nhân. Phương châm thực hiện là đảm bảo năng lực kỹ thuật TTNT theo tiêu chuẩn quốc tế trong khoa học cơ bản (TTNT thế hệ mới dựa trên nền tảng khoa học nhận thức, tính toán mạng nơ-ron), về công nghệ hạ tầng chip TTNT, tính toán hiệu năng cao TTNT, về các lĩnh vực ứng dụng theo công thức TTNT+ X (thuốc mới, nguyên liệu tương lai, ứng dụng vào công nghiệp); Thành lập Viện đào tạo sau và trên đại học về TTNT, tăng cường hỗ trợ đào tạo, NC-PT TTNT tại các trường đại học – viện nghiên cứu; xây dựng Phòng Thí nghiệm não bộ TTNT, Hub TTNT và các nền tảng hạ tầng TTNT công và tư. Công ty dẫn đầu về TTNT của Hàn Quốc là Saltlux đã nhận được vốn đầu tư 32 tỷ Won cho sản phẩm TTNT<sup>19</sup>.

#### 1.1.4.3. . Đài Loan, Singapore và Malaysia

- Chiến lược TTNT của Đài Loan (Trung Quốc)<sup>20</sup> gồm có: (i) TTNT cho đổi mới công nghiệp: trau dồi và phù hợp tài năng theo nhu cầu đối với năm ngành công nghiệp (máy móc thông minh, ngành y sinh, năng lượng tái tạo, công nghiệp quốc phòng, nông nghiệp mới) cho “Thung lũng Silicon châu Á” và một nền kinh tế tuần hoàn (circular economy); (ii) Trở thành một trung tâm đổi mới quốc tế về TTNT: nuôi dưỡng 100 công ty khởi nghiệp về TTNT, phát triển các cụm đổi mới TTNT

	<b>VIETTEL AI RACE</b>	TD019
	<b>XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>	Lần ban hành: 1

quốc tế; (iii) Áp dụng các mô hình tương tự như DARPA ở Mỹ và SIP (Strategic Innovation Promotion) ở Nhật Bản đối với các dự án hoa tiêu về TTNT; (iv) Tới năm 2021, trau dồi được 1000 tài năng ưu tú về TTNT (800 người từ các trường đại học, 200 người từ các tổ chức nghiên cứu), khuyến khích các doanh nghiệp quốc tế thành lập trung tâm NC-PT về TTNT; đào tạo 10.000 người tiên phong trong ứng dụng TTNT (5.000 người qua công nghệ TTNT thực tiễn, 2.000 người qua đào tạo đa miền từ trường đại học, 2.000 nhân viên công ty, 1.000 người từ ngành khác); thu hút tài năng TTNT toàn cầu; (v) Chứng thực lĩnh vực và đồng sáng tạo theo quy định: chứng thực các lĩnh vực và dữ liệu, nghiên cứu và phân tích về các luật và quy định có liên quan.

- Chương trình quốc gia về TTNT của Singapore<sup>21</sup> được đầu tư 150 triệu đô la Singapore trong năm năm nhằm kết hợp năng lực TTNT mức quốc gia để thúc đẩy nền kinh tế số Singapore trong tương lai. Chương trình nhắm tới ba mục tiêu: (i) Sử dụng TTNT để giải quyết những thách thức chính tác động lớn đến xã hội và công nghiệp trong giao thông, chăm sóc sức khỏe, v.v.; (ii) Đầu tư tăng cường năng lực TTNT (hệ thống TTNT giải thích được thể hệ TTNT tiếp theo, khoa học nhận thức, đào tạo tài năng TTNT, v.v.); (iii) Cung cấp 100 dự án để thúc đẩy việc tiếp nhận và sử dụng TTNT và học máy vào các ngành công nghiệp.
- Chính phủ Malaysia dự kiến xây dựng một Kế hoạch TTNT quốc gia là phiên bản mở rộng Kế hoạch phân tích dữ liệu lớn (Big Data Analytics: BDA) quốc gia<sup>22</sup>. Nội dung cơ bản của Kế hoạch phân tích dữ liệu lớn (PTDLL) của Malaysia là: (i) Malaysia là một trong số ít quốc gia có lộ trình có cấu trúc cho phép giải phóng đầy đủ giá trị của dữ liệu lớn; (ii) Chủ doanh nghiệp, chính quyền và công dân sẵn sàng cho tầm nhìn “Malaysia là trung tâm giải pháp PTDLL hàng đầu Đông Nam Á”; (iii) Ba sáng kiến chiến lược: Mở rộng việc sử dụng PTDLL trong khu vực tư nhân, xúc tiến việc tiếp nhận và sử dụng PTDLL trong khu vực công, xây dựng ngành công nghiệp PTDLL của Malaysia; (iv) Ba mệnh lệnh chiến lược là: phát triển đội ngũ nhà khoa học dữ liệu, giải phóng giá trị của dữ liệu mở của chính quyền, thúc đẩy đổi mới dựa trên công nghiệp đối với các trường hợp có ảnh hưởng lớn.

## 1.2 Một số trao đổi về một chiến lược Trí tuệ nhân tạo quốc gia của Việt Nam

Trong bối cảnh của Việt Nam, cần thiết phải xác định rõ ràng bối cảnh, mục tiêu và các biện pháp hướng mục tiêu trong một chiến lược TTNT quốc gia như vậy. Dưới đây là một số trao đổi liên quan.

Thứ nhất, cần xác định đúng quy mô thị trường TTNT Việt Nam hiện thời và theo kỳ vọng chiến lược của một quốc gia xếp hạng 29 vào năm 2030, xếp hạng 20 vào năm 2050 tính theo GDP ngang giá sức mua trên thế giới. Tránh kỳ vọng chiến lược bị phóng đại hoặc bị hạ thấp quá mức. Hiện chưa xuất hiện một báo cáo khảo sát chính thức về quy mô thị trường TTNT Việt Nam; các báo cáo về thị trường TTNT thế giới và khu vực của các công ty khảo sát có uy tín trên thế giới chưa cho thông tin về Việt Nam. Điều đó có nghĩa là thị trường TTNT Việt Nam vẫn còn nhỏ bé. Ngoài ra, qua trao đổi với đại diện một số doanh nghiệp tại Hội nghị AI4Life-2018, chúng tôi tiếp thu được một điều là TTNT chưa thành hạng mục đầu tư của nhiều doanh nghiệp Việt Nam và nếu có chỉ chiếm một phần không đáng kể. Đó là các chỉ dấu cho thấy thị trường TTNT Việt Nam hiện còn rất nhỏ và độ cam kết của các doanh nghiệp Việt Nam đóng góp vào thị trường TTNT chưa rõ ràng. Như vậy,



	<b>VIETTEL AI RACE</b>	TD019
	<b>XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>	Lần ban hành: 1

một mặt, Việt Nam có lợi thế về vị trí địa lý kề cận với một trung tâm TTNT là Đông Bắc Á (chiếm tới 50,32% lợi ích toàn cầu từ TTNT năm 2030 theo dự báo), mặt khác, Việt Nam có hạn chế là thị trường TTNT hiện thời quá nhỏ bé. Tìm ra các biện pháp để khắc phục được hạn chế và khai thác tốt lợi thế để làm tăng trưởng nhanh thị trường TTNT nội địa và xuất khẩu, gia công sản phẩm TTNT Việt Nam có ý nghĩa đặc biệt quan trọng (ví dụ, Việt Nam là đối tác NC-PT phần mềm bên ngoài (offshore) lớn thứ hai của Nhật Bản vào năm 2016 [40]). Đối với thị trường TTNT nội địa, với vai trò vừa là người tiêu dùng lớn nhất vừa là tác nhân có trách nhiệm dẫn dắt phát triển nền kinh tế đất nước, Nhà nước ta cần là nhà đầu tư chiến lược vào những thành phần TTNT cốt lõi quốc gia, trước mắt là đầu tư xây dựng công phu một chiến lược TTNT quốc gia phù hợp nhất với Việt Nam; chiến lược đó cần bao gồm việc xác định đúng quy mô thị trường TTNT Việt Nam theo kỳ vọng và xây dựng các chính sách tạo động lực tăng cường quy mô thị trường TTNT Việt Nam tới quy mô theo kỳ vọng.

Thứ hai, cần xác định được chính xác các cơ hội và thách thức đối với sự phát triển TTNT Việt Nam. Như đã được đề cập, TTNT là một lĩnh vực hội tụ nhiều ngành thuộc nhiều lĩnh vực cho nên nhận thức về TTNT cũng như về công nghệ TTNT là rất đa dạng. Nghiên cứu của E. Brynjolfsson và cộng sự [8] về “nghịch lý năng suất hiện đại” của công nghệ (nói riêng công nghệ TTNT) cho thấy xu hướng khác biệt giữa đánh giá lạc quan của giới công nghệ và đầu tư mạo hiểm với đánh giá bi quan của giới kinh tế, xã hội học, thống kê và quan chức chính quyền. Nếu không dựa trên một khung nhìn khoa học trung thực, việc đánh giá cơ hội và thách thức đối với sự phát triển TTNT Việt Nam dễ rơi vào một trạng thái cực đoan theo một phía lạc quan hoặc bi quan trên đây.

Thứ ba, cần khảo sát, phân tích khoa học nội dung chiến lược TTNT quốc gia của các nước trên thế giới. Chiến lược phát triển TTNT quốc gia của Việt Nam cần đặt NC-PT theo mục tiêu kinh doanh của doanh nghiệp có mục tiêu ngắn hạn vào tổng thể nghiên cứu cơ bản theo mục tiêu chiến lược phát triển đất nước dài hạn của Nhà nước<sup>23</sup>. Nền tảng khoa học cơ bản là rất quan trọng trong xây dựng chiến lược TTNT quốc gia. Chiến lược TTNT quốc gia cũng cần xây dựng được các chính sách thúc đẩy sự chung tay đầu tư của doanh nghiệp Việt Nam cho một thị trường kinh tế số (nói chung) và thị trường TTNT (nói riêng) bền vững, đồng thời, cần giảm thiểu tác động từ cách tiếp cận theo mục tiêu kinh doanh ngắn hạn của doanh nghiệp tới chiến lược quốc gia và chính sách Nhà nước. Phát huy lợi thế ổn định chính trị vào việc giảm thiểu nhanh chóng tiến tới triệt tiêu bốn nguyên nhân dẫn đến sự trì trệ của đất nước đã được Thủ tướng Chính phủ nhận diện (chưa tuân thủ đúng tinh thần kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa; kỷ cương phép nước chưa nghiêm; tham nhũng, tiêu cực, lợi ích nhóm còn xảy ra trầm trọng, kéo dài; bệnh quan liêu, xa dân)<sup>24</sup> và ngăn ngừa hiện tượng lạm dụng tiếp cận cơ hội kinh doanh của doanh nghiệp vào hoạt động quản lý Nhà nước. Trong mọi trường hợp, một nhận thức đúng đắn về TTNT, về công nghệ TTNT, về điều kiện cụ thể của đất nước và bối cảnh quốc tế để hiểu biết đúng và phát huy thế mạnh, để giảm thiểu và khắc phục hạn chế là những yếu tố cốt lõi tiên quyết cho xây dựng và thực hiện thành công chiến lược phát triển TTNT quốc gia và nền kinh tế số Việt Nam.

Thứ tư, cần quan tâm tới năng lực hội nhập toàn cầu của các doanh nghiệp Việt Nam, đặc biệt là các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Một tỷ lệ lớn các doanh nghiệp Việt Nam chuyên cung cấp nguyên, vật liệu gốc trong các chuỗi cung ứng toàn cầu. Một chiến lược TTNT doanh nghiệp về phân tích dữ liệu hiệu quả nhằm làm giảm thiểu hoặc triệt tiêu tác động

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

của hiệu ứng Bullwill (lỗi dự báo nhu cầu và yêu cầu người dùng bị khuyếch đại) và thực sự đưa doanh nghiệp Việt Nam trở thành một đối tác trong chuỗi (mạng) cung ứng toàn cầu sẽ giúp doanh nghiệp Việt Nam kinh doanh bền vững trong thời đại số ngày nay. Về mặt quản lý, doanh nghiệp cần quan tâm tới ba thách thức (i) Phát triển một hiểu biết trực tiếp về TTNT; (ii) Cấu trúc tổ chức phù hợp với TTNT; (iii) Đổi mới tư duy về bối cảnh cạnh tranh. Mỗi doanh nghiệp cần tìm được một chiến lược TTNT riêng phù hợp nhất với mình. Đối với Việt Nam, các nhà quản lý trong các khu vực khác nhau trong doanh nghiệp cần phải hiểu được các nguyên tắc cơ bản của công nghệ TTNT để có năng lực tiếp nhận và sử dụng được hiệu quả từ các đòn bẩy từ công nghệ TTNT tới việc ra quyết định tốt hơn trong mọi khu vực của doanh nghiệp là một điều kiện có tầm quan trọng đặc biệt. Andrew Ng, nhà khoa học trưởng của Baidu Trung Quốc giai đoạn 2014-2017, nhận định rằng học sâu là nhiệm vụ của con người, không chỉ là của máy móc<sup>25</sup>. Như thế có nghĩa là, các nhà quản lý ở mọi khu vực kinh doanh của doanh nghiệp là chủ thể chính tiếp nhận và sử dụng hiệu quả đòn bẩy từ khoa học dữ liệu (và TTNT) để ra quyết định tốt hơn trong mọi khu vực của doanh nghiệp<sup>26</sup>. Điều này có nghĩa là chiến lược TTNT quốc gia của Việt Nam cần bao gồm hoạt động đào tạo và tự đào tạo nâng cao trình độ hiểu biết và ứng dụng TTNT của các nhà quản lý trong doanh nghiệp là một điều kiện có tầm quan trọng đặc biệt trong việc hình thành hệ sinh thái công nghiệp TTNT Việt Nam.

Thứ năm, nhân lực TTNT Việt Nam tài năng là một nhân tố cốt lõi đảm bảo sự thành công của phát triển TTNT và nền kinh tế số Việt Nam. Mặc dù vị thế quốc tế của toán học Việt Nam không còn cao như thời kỳ chống Mỹ cứu nước<sup>27</sup>, song tiềm năng NC-PT TTNT của lớp trẻ Việt Nam là khá khả quan. Dù còn có nghi ngại về phương thức lấy mẫu, song kết quả đánh giá PISA hai đợt của Việt Nam (năm 2012 và năm 2015) được Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế thế giới (The Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ghi nhận tích cực<sup>28</sup>. Về kỹ năng lập trình, từ 2007 tới nay, thường xuyên có các đội tuyển sinh viên Việt Nam vượt qua các vòng đấu loại quốc tế (có sự tham gia của hàng nghìn trường đại học trên thế giới) để được tham dự vòng chung kết toàn cầu cuộc thi lập trình sinh viên ACM/ICPC; ở khu vực Đông Nam

Á chỉ có Singapore có được kết quả như vậy. Trường Đại học Công nghệ (ĐHQGHN), Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh), Trường Đại học Bách khoa (ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh), Trường Đại học PFT là các trường đại học có các đội tuyển như vậy, trong đó dẫn đầu là Trường Đại học Công nghệ (ĐHQGHN) với bảy lần (2007-2009, 2015-2018) tham dự vòng thi chung kết toàn cầu ACM/ICPC và ở khu vực Đông Nam Á thì chỉ có Đại học Quốc gia Singapore và Đại học Công nghệ Nanyang (Singapore) có được thành công như vậy. Hơn nữa, đội tuyển sinh viên của Trường Đại học Công nghệ (ĐHQGHN) nhiều năm đạt thứ hạng cao, sánh ngang với các trường đại học công nghệ hàng đầu thế giới, chẳng hạn, đội tuyển sinh viên của Trường Đại học Công nghệ (ĐHQGHN) đạt hạng 14 vào năm 2018<sup>29</sup>. Trên cơ sở khai thác các tiềm năng về khoa học và lập trình của lớp trẻ Việt Nam, đầu tư phát triển tài năng TTNT Việt Nam có chuyên môn và đạo đức tốt *không chỉ biết tạo sản phẩm TTNT mà còn đảm bảo sử dụng nó có lợi cho loài người*<sup>30</sup>, thẩm nhuần triết lý “*TTNT cùng con người, TTNT vì nhân loại*” cần là một nội dung quan trọng trong chiến lược phát triển TTNT quốc gia của Việt Nam. Đầu tư ưu tiên cho phát triển tài năng TTNT cần được coi là thành phần quan trọng nhất trong đầu tư chiến lược tăng cường quy mô thị trường TTNT của Nhà nước. Cần tiến hành một nghiên cứu công phu về các khía cạnh con người, văn hóa, lịch

	<b>VIETTEL AI RACE</b>	TD019
	<b>XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>	Lần ban hành: 1

sử, xã hội, đặc biệt là các khía cạnh chính sách và quản lý để tìm ra nguyên nhân làm cho hệ thống giáo dục đại học Việt Nam không đạt mức đặc biệt hiệu quả hơn hẳn hệ thống Bắc Mỹ ở một số phương diện của các hệ thống giáo dục đại học Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kông, Singapore dù có cùng một gốc rễ giáo dục dân tộc “nho giáo”[26]. Xây dựng chương trình đào tạo chuyên TTNT và các chương trình đào tạo liên ngành có liên quan tới TTNT. Chương trình đào tạo cần quan tâm tới các khối kiến thức toán học, khoa học máy tính, điều khiển học cùng một số kiến thức khoa học cơ bản khác (bao gồm kiến thức khoa học xã hội và nhân văn) để cung cấp một nền tảng khoa học cốt lõi phát triển các mô hình và thuật toán TTNT độc đáo. Phân tích toán học để hiểu sâu hơn cơ chế nền tảng của mạng nơ-ron học sâu là rất quan trọng không chỉ để cải thiện hiệu năng của mạng mà quan trọng hơn là để đảm bảo triển khai một cách có trách nhiệm các ứng dụng có ảnh hưởng xã hội [10, 17]; điều đó cho thấy tầm quan trọng đặc biệt của kiến thức khoa học cơ bản trong việc phát triển nhân lực TTNT tài năng.

## 2. Kết luận

Trong thời đại số ngày nay, dù tiềm ẩn một số thách thức như làm gia tăng tình trạng bất bình đẳng xã hội và đe dọa đời sống con người nhưng TTNT được coi là một công nghệ “người cầm lái” dẫn dắt năng suất quốc gia và mang tới các cơ hội lớn cho mọi người, mọi tổ chức và mọi quốc gia. Theo một dự báo được thừa nhận rộng rãi, lợi ích từ TTNT sẽ đóng góp tới 15.700 tỷ đô la Mỹ và chiếm 14% GDP danh nghĩa toàn cầu vào năm 2030.

Nhận thức đúng đắn và đầy đủ về NC-PT TTNT theo triết lý “*TTNT cùng con người, TTNT vì nhân loại*”, tập trung phát triển các khu vực TTNT có lợi thế là những đặc trưng cốt lõi của chiến lược TTNT quốc gia của nhiều nước trên thế giới. Chú trọng phát triển đội ngũ nhân lực TTNT tài năng, tăng cường phát triển các công nghệ TTNT lõi (đặc biệt là các thuật toán học máy và công nghệ dữ liệu lớn), triển khai công nghệ TTNT phục vụ cộng đồng, mở rộng hệ sinh thái TTNT thương mại và nâng cao đạo đức TTNT là những nội dung nổi bật trong chiến lược TTNT quốc gia của không chỉ các nước siêu cường kinh tế mà còn các nước khác.

Phát huy lợi thế về ổn định chính trị, ưu tiên đầu tư phát triển tiềm năng nhân lực về khoa học và lập trình, khai thác lợi thế có vị trí địa lý kề cận một khu vực tiềm năng có lợi ích từ TTNT lớn nhất thế giới, khắc phục hạn chế về thị trường TTNT nội địa còn nhỏ bé cần là một số giải pháp trong một chiến lược TTNT quốc gia của Việt Nam.

Chúng ta tin tưởng vào tương lai công nghiệp TTNT Việt Nam sẽ phát triển với tốc độ cao, góp phần xứng đáng vào sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước trong thời đại số ngày nay.

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

### 3. Tài liệu tham khảo

1. Ngân hàng Thế giới (Khối Thương mại và Cạnh tranh Toàn cầu). *Việt Nam: Tăng cường năng lực cạnh tranh và liên kết của doanh nghiệp vừa và nhỏ: Bài học kinh nghiệm trong nước và quốc tế*. Tài liệu 119861, Ngân hàng Thế giới, 2017.
2. Wil M. P. van der Aalst. *Process Mining - Data Science in Action (2nd edition)*. Springer, 2016.
3. Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb. *Prediction Machines The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review, 2018.
4. James Barrat. *Our Final Invention Artificial Intelligence and the End of the Human Era*. Thomas Dunne Books, 2013.
5. Dominic Barton, Jonathan Woetzel, Jeongmin Seong, Qinzhen Tian. *Artificial intelligence: Implications for China*. Report, McKinsey Global Institute, April 2017.
6. Gaurav Batra, Andrea Queirolo, and Nick Santhanam. *Artificial intelligence: The time to act is now*. Article January 2018, McKinsey.& Company.  
<https://www.mckinsey.com/industries/advanced-electronics/our-insights/artificial-intelligence-the-time-to-act-is-now>
7. Bhabani Shankar Prasad Mishra, Satchidananda Dehuri, Euiwhan Kim, Gi-Name Wang. *Techniques and Environments for Big Data Analysis: Parallel, Cloud, and Grid Computing*. Springer, 2016.
8. Erik Brynjolfsson, Daniel Rock, Chad Syverson. *Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics*. Working Paper 24001, 2017.
9. Andrew Burgess. *The Executive Guide to Artificial Intelligence: How to identify and implement applications for AI in your organization*. Palgrave Macmillan, 2018.
10. Anthony L. Caterini, Dong Eui Chang. *Deep Neural Networks in a Mathematical Framework*. Springer, 2018.
11. Calum Chace. *Artificial Intelligence and the Two Singularities*. CRC, 2018.
12. Clarivate Analytics. *Artificial Intelligence in Southeast Asia*. Industry Bytes, Clarivate Analytics, 2018.
13. Francesco Corea. *Artificial Intelligence and Exponential Technologies: Business Models Evolution and New Investment Opportunities*. Springer International, 2017.
14. Jeffrey Ding. *Deciphering China's AI Dream: The context, components, capabilities, and consequences of China's strategy to lead the world in AI*. Research Report, Future of Humanity Institute, University of Oxford, March 2018.  
[https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering\\_Chinas\\_AI-Dream.pdf](https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering_Chinas_AI-Dream.pdf)
15. Wolfgang Ertel, Nathanael T. Black. *Introduction to Artificial Intelligence*. Springer, 2018.



	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

16. European Political Strategy Center. *The Age of Artificial Intelligence: Towards a European Strategy for Human-Centric Machines*. EPSC Strategic Notes, Issue 29, 27 March 2018.
17. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. *Deep Learning*. The MIT Press, 2016.
18. M. Hilbert and P. Lopez. *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*. Science, 332(6025): 60–65, 2011.
19. Kai Hwang, Min Chen. *Big-Data Analytics for Cloud, IoT and Cognitive Computing*. Wiley, 2017.
20. Fernando Iafrate. *Artificial intelligence and big data: the birth of a new intelligence*. Wiley-ISTE, 2018.
21. IEEE Global Initiative. *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems (Version 2 - For Public Discussion)*. IEEE's document, December 2017.
22. Ray Kurzweil. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Viking Adult, 2005.
23. Ray Kurzweil. *How to Create a Mind - The Secret of Human Thought Revealed*. Viking Books, 2012.
24. Tsugio Makimoto. *Implications of Makimoto's Wave*. IEEE Computer 46(12): 32-37, 2013.
25. Tsugio Makimoto. *Chip Technologies as the Engine for IT Revolution*. COMPSAC 2015: 3.
26. Simon Marginson. *The Confucian Model of Higher Education in East Asia and Singapore*. In Simon Marginson, Sarjit Kaur, Erlenawati Sawir. *Higher Education in the Asia-Pacific*, pp. 53-75, Springer, 2011.
27. John McCarthy, M.L. Minsky, N. Rochester, C.E. Shannon. *A Proposal for the Dartmouth summer conference on artificial intelligence*. AI Magazine, 31 Aug. 1955.
28. Bob Merritt. *The Digital Revolution*. Morgan & Claypool, 2016.
29. National Science and Technology Council. *National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan*. National Science and Technology Council of USA, October 2016.
30. David L Poole, Alan K Mackworth. *Artificial intelligence foundations of computational agents (2nd edition)*. Cambridge University Press, 2017.
31. Laurent Probst, Bertrand Pedersen, Virginie Lefebvre, Lauriane Dakkak. *USA-China-EU plans for AI: where do we stand?* A report of Digital Transformation Monitor, January 2018.
32. PwC. *2018 AI predictions 8 insights to shape business strategy*. PwC report, January 2018. <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/assets/ai-predictions-2018-report.pdf>
33. S. Ransbotham, D. Kiron, P. Gerbert, và M. Reeves. *Reshaping Business With Artificial Intelligence*. MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting

	VIETTEL AI RACE	TD019
	XỬ LÝ TIẾNG VIỆT TRONG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN	Lần ban hành: 1

Group, September 2017. Bài đi kèm “Philipp Gerbert, Martin Reeves, Sebastian Steinhäuser, and Patrick Ruwolt. *Is Your Business Ready for Artificial Intelligence?*” <https://www.bcg.com/publications/2017/strategy-technology-digital-is-your-business-ready-artificial-intelligence.aspx>.

34. Anand S. Rao, Gerard Verweij. *Sizing the prize: What’s the real value of AI for your business and how can you capitalise*. PwC report, 2017.

35. Stuart Russell, Peter Norvig. *Artificial Intelligence. A Modern Approach (3rd Global Edition)*. Pearson, 2016.

36. Ralph M. Stair, George Reynolds. *Principles of Information Systems (13th edition)*. Course Technology, 2018

37. Jim Sterne. *Artificial Intelligence for Marketing: Practical Applications*. Wiley, 2017.

38. Ion Stoica, Dawn Song, Raluca Ada Popa, David A. Patterson, Michael W. Mahoney, Randy H. Katz, Anthony D. Joseph, Michael Jordan, Joseph M. Hellerstein, Joseph Gonzalez, Ken Goldberg, Ali Ghodsi, David E. Culler, Pieter Abbeel. *A Berkeley View of*

*Systems Challenges for AI*. Technical Report No. UCB/EECS-2017-159, University of California at Berkeley, October 16, 2017.

39. Strategic Council for AI Technology. *Artificial Intelligence Technology Strategy*. Report, Japan Strategic Council for AI Technology, 31/3/2017.

40. Dinh Thi Quynh Van. *Vietnam has potential to become the next BPO giant*. PwC Vietnam, 22 January 2018.

41. Cédric Villani et al. *For a Meaningful Artificial Intelligence: Towards a French and European strategy*. Mission Report, March 2018.

42. 国务院关于印发. 新一代人工智能发展规划的通知. 国发〔2017〕35号. 2017年7月8日（此件公开发布）. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)

43. 4차산업혁명위원회 심의안건. 인공지능(AI) R&D 전략. 5/2018.