

Aviso: [2026-06-19 10:23] este documento é uma impressão do portal Ciência_Iscte e foi gerado na data indicada. O documento tem um propósito meramente informativo e representa a informação contida no portal Ciência_Iscte nessa data.

Informação Desatualizada: A informação contida neste perfil público poderá estar desatualizada.

Paulo Mendes

Áreas de Investigação

Sistemas de rede auto-organizados

5G e redes sem fios

Automação de redes

Redes centradas em Informação

Mobile edge computing

Qualificações Académicas

Universidade/Instituição	Tipo	Curso	Período
Universidade de Coimbra	Doutoramento	Engenharia Informática	2004
Universidade Técnica de Lisboa	Mestrado	Engenharia Electronica e de Computadores	1999
Universidade de Coimbra	Licenciatura	Engenharia Informática	1993

Total de Citações

Web of Science®	204
Scopus	529

Publicações

• Revistas Científicas

- Artigo em revista científica

1	<p>Borrego, C., Amadeo, M., Molinaro, A., Mendes, P., Sofia, Rute C., Magaia, N....Borrell, J. (2020). Forwarding in opportunistic information-centric networks: an optimal stopping approach. IEEE Communications Magazine. 58 (5), 56-61</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 8 - N.º de citações Scopus: 8 - N.º de citações Google Scholar: 11</p>
2	<p>Sofia, R. C. & Mendes, P. M. (2019). An overview on push-based communication models for information-centric networking. Future Internet. 11 (3)</p> <p>- N.º de citações Scopus: 22 - N.º de citações Google Scholar: 33</p>
3	<p>Moreira, W. & Mendes, P. (2015). Impact of human behavior on social opportunistic forwarding. Ad Hoc Networks. 25, 293-302</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 23 - N.º de citações Scopus: 30 - N.º de citações Google Scholar: 52</p>
4	<p>Mendes, P. (2015). Combining data naming and context awareness for pervasive networks. Journal of Network and Computer Applications. 50 (C), 114-125</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 10 - N.º de citações Scopus: 11 - N.º de citações Google Scholar: 17</p>
5	<p>Moreira, W. & Mendes, P. (2015). Pervasive data sharing as an enabler for mobile citizen sensing systems. IEEE Communications Magazine. 53 (10), 164-170</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 6 - N.º de citações Scopus: 6 - N.º de citações Google Scholar: 13</p>
6	<p>Jamal, T. & Mendes, P. (2014). Cooperative relaying in user-centric networking under interference conditions. IEEE Communications Magazine. 52 (12), 18-24</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 9 - N.º de citações Scopus: 10 - N.º de citações Google Scholar: 54</p>
7	<p>Ferreira, R., Moreira, W., Mendes, P., Gerla, M. & Cerqueira, E. (2014). Improving the delivery rate of digital inclusion applications for Amazon riverside communities by using an integrated bluetooth DTN architecture. International Journal of Computer Science and Network Security. 14 (1), 17-24</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 14</p>

8	Jamal, Tauseef, Mendes, P. & Zuquete, Andre (2012). Wireless cooperative relaying based on opportunistic relay selection. International Journal On Advances in Networks and Services. 5 (1-2), 116-128 - N.º de citações Google Scholar: 59
9	Moreira, Jr W., Mendes, P. & Sargento, S. (2012). Assessment model for opportunistic routing. IEEE Latin America Transactions. 10 (3), 1785-1790 - N.º de citações Web of Science®: 3 - N.º de citações Scopus: 2 - N.º de citações Google Scholar: 35
10	Cerqueira, E., Veloso, L., Neto, A., Curado, M., Monteiro, E. & Mendes, P. (2008). QoS support for multi-user sessions in IP-based next generation networks. Mobile Networks & Applications. 13 (3-4), 366-384 - N.º de citações Web of Science®: 5 - N.º de citações Scopus: 6 - N.º de citações Google Scholar: 31
11	Veloso, L., Cerqueira, E., Mendes, P. & Monteiro, E. (2008). Mobility and QoS support for multi-user sessions over heterogeneous networks. Computer Communications. 2 (1), 167-180
12	Cerqueira, E., Veloso, L., Neto, A., Curado, M., Monteiro, E. & Mendes, P. (2008). Mobility management for multi-user sessions in next generation wireless systems. Computer Communications. 31 (5), 915-934 - N.º de citações Web of Science®: 7 - N.º de citações Scopus: 12 - N.º de citações Google Scholar: 24
13	Loyola, L. A., Mendes, P. & Jimenez, M. A. (2008). Organizational virtual zones: control of internet edges using multi-level flat identifiers. Computer Communications. 31 (11), 2739-2754 - N.º de citações Google Scholar: 1
14	Wei, Q., Farkas, K., Prehofer, C., Mendes, P. & Plattner, B. (2006). Context-aware handover using active network technology. Computer Networks. 50 (15), 2855-2872 - N.º de citações Web of Science®: 33 - N.º de citações Scopus: 39 - N.º de citações Google Scholar: 109
15	Mendes, P., Schulzrinne, H. & Monteiro, E. (2004). How to increase the efficiency of receiver-driven adaptive mechanisms in a new generation of IP networks. Computer Communications. 27 (4), 345-354 - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 10
16	Mendes, P., Schulzrinne, H & Monteiro, E (2002). Session-aware popularity-based resource allocation for assured differentiated services. Ieee Communications Magazine. 40 (9), 104-111 - N.º de citações Web of Science®: 4 - N.º de citações Scopus: 6 - N.º de citações Google Scholar: 18

- Editor de revista científica

1	Sofia, Rute C., Mendes, P., Tsaoussidis, V., de Cola, Tomaso, Burleigh, Scott, Dong, Mianxiong...Cerqueira, Eduardo (2022). IEEE Access special section on "Internet of Space": Networking Architectures and Protocols to Support Space-Based Internet Services. IEEE. - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 1
---	--

• Livros e Capítulos de Livros

- Capítulo de livro

1	Sofia, R., Mendes, P., Zhu, H., Bogliolo, A., Sivrikaya, F. & Di Francesco, P. (2014). User-centric networking: cooperation in wireless networks. In Ganchev I., Curado M., Kassler A. (Ed.), Wireless Networking for Moving Objects. Lecture Notes in Computer Science. (pp. 31-49). Cham: Springer.
2	Sofia, R., Mendes, P. & Moreira Jr, W. (2014). User-Centric networking: living-examples and challenges ahead. In User-Centric Networking. Lecture Notes in Social Networks. (pp. 25-51). Cham: Springer. - N.º de citações Google Scholar: 37
3	Mendes, P., Moreira Jr, W., Jamal, T., Haci, H. & Zhu, H. (2014). Cooperative networking in user-centric wireless networks. In User-Centric Networking. Lecture Notes in Social Networks. (pp. 135-157). Cham: Springer. - N.º de citações Google Scholar: 38
4	Jamal, T. & Mendes, P. (2014). Cooperative relaying in user-centric wireless networks. In Aldini A., Bogliolo A. (Ed.), User-Centric Networking. Lecture Notes in Social Networks. (pp. 171-195). Cham: Springer. - N.º de citações Google Scholar: 89
5	Jamal, T. & Mendes, P. (2014). Cooperative relaying for wireless local area networks. In Ganchev I., Curado M., Kassler A. (Ed.), Wireless Networking for Moving Objects. Lecture Notes in Computer Science. (pp. 50-69). Cham: Springer. - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 34
6	Chama, N., Oliveira Jr, A., Moreira Jr, W., Mendes, P. & Sofia, R. (2014). User-centric networking: routing aspects. In Aldini A., Bogliolo A. (Ed.), User-Centric Networking. Lecture Notes in Social Networks. (pp. 53-71). Cham: Springer. - N.º de citações Google Scholar: 3
7	Moreira Jr, W. & Mendes, P. (2013). Social-aware opportunistic routing: the new trend. In Woungang I., Dhurandher S., Anpalagan A., Vasilakos A. (Ed.), Routing in Opportunistic Networks. (pp. 27-68). Cham: Springer. - N.º de citações Scopus: 22 - N.º de citações Google Scholar: 45
8	Kappler, Cornelia, Akhtar, Nadeem & Mendes, P. (2007). GANS Generic Ambient Networks Signalling. In John Wiley & Sons Book in Ambient Networks.
9	Mendes, P., Schulzrinne, Henning & Monteiro, Edmundo (2003). Fair Allocation of Resources for Scalable Sessions based on their Audience Size. In Springer Lecture Notes in Computer Science. - N.º de citações Google Scholar: 2

• Conferências/Workshops e Comunicações

- Publicação em atas de evento científico

1	<p>Silva, D. M. A. da., Asaamoning, G., Orrillo, H., Sofia, R. C. & Mendes, P. M. (2019). An analysis of fog computing data placement algorithms. In <i>MobiQuitous '19: Proceedings of the 16th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services</i>. (pp. 527-534). Houston Texas, USA: Association for Computing Machinery.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 7 - N.º de citações Scopus: 12 - N.º de citações Google Scholar: 28
2	<p>Sofia, Rute C., Mendes, P., Vassilis Tsaoussidis & Sotiris Diamantopoulos (2018). information-centric routing for opportunistic wireless networks. In <i>inProc. ACM ICN 2018.: ACM</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 5 - N.º de citações Scopus: 8 - N.º de citações Google Scholar: 20
3	<p>Dynerowicz, S. & Mendes, P. (2017). Demo: named-data networking in opportunistic networks. In <i>ICN 2017 - Proceedings of the 4th ACM Conference on Information Centric Networking</i>. (pp. 220-221). Berlin: ACM Press.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 5 - N.º de citações Scopus: 9
4	<p>Moreira, W., Ferreira, R., Cirqueira, D., Mendes, P. & Cerqueira, E. (2013). SocialDTN: a DTN implementation for digital and social inclusion. In <i>2013 ACM MobiCom Workshop on Lowest Cost Denominator Networking for Universal Access, LCDNet 2013</i>. (pp. 25-27): ACM SIGMOBILE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 5 - N.º de citações Google Scholar: 12
5	<p>Moreira Jr, Waldir, Mendes, P. & Sargento, S. (2012). Opportunistic routing based on daily routines. In <i>2012 IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks, WoWMoM 2012 - Digital Proceedings</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 104 - N.º de citações Google Scholar: 175
6	<p>Moreira Jr, Waldir, De Souza, M., Mendes, P. & Sargento, S. (2012). Study on the effect of network dynamics on opportunistic routing. In <i>Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 4 - N.º de citações Scopus: 10 - N.º de citações Google Scholar: 36
7	<p>Bogliolo, A., Polidori, P., Aldini, A., Moreira, W., Mendes, P., Yildiz, M....Seigneur, J.-M. (2012). Virtual currency and reputation-based cooperation incentives in user-centric networks. In <i>8th IEEE International Wireless Communications and Mobile Computing Conference</i>. (pp. 895-890). Limassol: IEEE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 30 - N.º de citações Scopus: 39 - N.º de citações Google Scholar: 77
8	<p>Jamal, T., Mendes, P. & Zúquete, A. (2012). Opportunistic relay selection for wireless cooperative network. In <i>5th International Conference on New Technologies, Mobility and Security, NTMS 2012</i>. T: IEEE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 5 - N.º de citações Google Scholar: 49
9	<p>Moreira Jr, Waldir, Mendes, P. & Sargento, S. (2011). Assessment model for opportunistic routing. In <i>2011 IEEE Latin-American Conference on Communications, LATINCOM 2011 - Conference Proceedings</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 12

10	<p>Jamal, T., Mendes, P. & Zúquete, A. (2011). Interference-aware opportunistic relay selection. In Proceedings of the ACM CoNEXT Student Workshop, CoNEXT 2011.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 4 - N.º de citações Google Scholar: 47
11	<p>Jamal, T. & Mendes, P. (2010). Relay selection approaches for wireless cooperative networks. In 2010 IEEE 6th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, WiMob'2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 8 - N.º de citações Scopus: 12 - N.º de citações Google Scholar: 74
12	<p>Veloso, Luis, Cerqueira, Eduardo, Mendes, P., Monteiro, Edmundo, VandenBerg, H, Heijenk, G...Staehele, D (2009). Seamless Mobility of Senders Transmitting Multi-user Sessions over Heterogeneous Networks. In Wired/wireless Internet Communications, Proceedings.</p>
13	<p>Neto, A., Cerqueira, E., Curado, M., Mendes, P. & Monteiro, E. (2008). Scalable multimedia group communications through the over-provisioning of network resources. In Pavlou G., Ahmed T., Dagiuklas T. (Ed.), 11th IFIP/IEEE International Conference on Management of Multimedia and Mobile Networks and Services. (pp. 52-63). Samos: Springer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 2 - N.º de citações Google Scholar: 23
14	<p>Cerqueira, E., Neto, A., Curado, M., Mendes, P. & Monteiro, E. (2008). WiRA: An approach to resource control in WiMAX systems. In 4th EURO-NGI Conference on Next Generation Internet Networks - Proceedings.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 6
15	<p>Loyola, Luis, Mendes, P., Romero, Francisco, Jimenez, Monica & IEEE (2008). Multi-level Distributed Name Resolution System based on Flat Identifiers. In Globecom 2008 - 2008 IEEE Global Telecommunications Conference.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 15 - N.º de citações Scopus: 25 - N.º de citações Google Scholar: 3
16	<p>Cerqueira, E., Veloso, L., Curado, M., Monteiro, E., Mendes, P. & IEEE (2008). Quality Level Control for Multi-user Sessions in Future Generation Networks. In Globecom 2008 - 2008 IEEE Global Telecommunications Conference.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 3 - N.º de citações Scopus: 2
17	<p>Cerqueira, E., Veloso, L., Mendes, P. & Monteiro, E. (2007). Seamless handover for multi-user sessions with QoS and connectivity support. In Boavida F., Monteiro E., Mascolo S., Koucheryavy Y. (Ed.), 5th International Conference on Wired/Wireless Internet Communications. (pp. 79-90). Heidelberg: Springer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Google Scholar: 1
18	<p>Cerqueira, E., Sousa, T., Neto, A., Veloso, L., Curado, M., Monteiro, E...Mendes, P. (2007). QoS mapping and adaptation in next generation networks. In SAINT - 2007 International Symposium on Applications and the Internet - Workshops, SAINT-W.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 11 - N.º de citações Google Scholar: 5

19	<p>Eduardo, C., Veloso, L., Neto, A., Curado, M., Mendes, P. & Monteiro, E. (2007). Q3M-QoS architecture for multi-user mobile multimedia sessions in 4G systems. In 10th IFIP/IEEE International Conference on Management of Multimedia and Mobile Networks and Services. (pp. 38-49). San Jose: Springer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 4 - N.º de citações Google Scholar: 21
20	<p>Cerqueira, E., Veloso, L., Curado, M., Mendes, P. & IEEE (2007). Mobility support for multi-user sessions over heterogeneous networks. In 2007 IEEE Symposium on Computers and Communications, Vols 1-3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 1
21	<p>Neto, A., Cerqueira, E., Rissato, A., Monteiro, E. & Mendes, P. (2007). A resource reservation protocol supporting QoS-aware multicast trees for next generation networks. In Proceedings - IEEE Symposium on Computers and Communications.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 31 - N.º de citações Google Scholar: 54
22	<p>Veloso, L., Cerqueira, E., Mendes, P. & Monteiro, E. (2007). Selective mobility support of multi-user services in wireless environments. In IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 6
23	<p>Pereira, Vasco, Monteiro, Edmundo, Mendes, P. & IEEE (2007). Evaluation of an overlay for source-specific multicast in asymmetric routing environments. In Globecom 2007: 2007 IEEE Global Telecommunications Conference, Vols 1-11.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 2 - N.º de citações Google Scholar: 12
24	<p>Zhou, Di, Wang Yanning, Mendes, P., Pinho, Carlos & IEEE (2007). Dynamic advertisement and discovery of services in future networks. In 2007 Proceedings of the 16th Ist Mobile and Wireless Communications, Vols 1-3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 1 - N.º de citações Google Scholar: 3
25	<p>Kamateri, E., Mamatas, L., Mendes, P. & Loyola, L. (2007). Analysis of methods for controlling QoS agreements among IP mobile networks. In IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC.</p>
26	<p>Veloso, L., Cerqueira, E., Monteiro, E. & Mendes, P. (2007). Seamless mobility of users with QoS and connectivity support. In 3rd IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, WiMob 2007.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Scopus: 2 - N.º de citações Google Scholar: 6
27	<p>Veloso, Luis, Mendes, P., Monteiro, Edmundo & IEEE (2007). Mobility support of multi-user services in next generation wireless systems. In 2007 IEEE International Performance Computing and Communications Conference, Vols 1 and 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.º de citações Web of Science®: 1 - N.º de citações Scopus: 3
28	<p>Sousa, T., Mendes, P. & Monteiro, E. (2006). Experimental evaluation of the source specific multicast model in mobile environments. In Proceedings - WoWMoM 2006: 2006 International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks.</p>

29	<p>Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Neto, Augusto, Curado, Marília, Monteiro, Edmundo, Mendes, P....IEEE (2006). A Unifying Architecture for Publish-Subscribe Services in the Next Generation IP Networks. In Globecom 2006 - 2006 Ieee Global Telecommunications Conference.</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 11</p> <p>- N.º de citações Scopus: 16</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 26</p>
30	<p>Cerqueira, E., Mendes, P. & Monteiro, E. (2006). Multi-user session control in the next generation wireless system. In MobiWAC 2006 - Proceedings of the 2006 ACM International Workshop on Mobility Management and Wireless Access.</p> <p>- N.º de citações Scopus: 11</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 24</p>
31	<p>Kappler, C., Mendes, P., Prehofer, C., Poyhonen, P. & Zhou, D. (2005). A framework for self-organized network composition. In Smirnov M. (Ed.), 1st International IFIP Workshop on Autonomic Communication (WAC 2004). (pp. 139-151). Berlin: Springer.</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 1</p> <p>- N.º de citações Scopus: 9</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 51</p>
32	<p>Mendes, P., Prehofer, C. & Wei, Q. (2003). Context management with programmable mobile networks. In Ccw 2003: Ieee 18th Annual Workshop on Computer Communications, Proceedings. (pp. 217-223). Dana Point: IEEE.</p> <p>- N.º de citações Web of Science®: 1</p> <p>- N.º de citações Scopus: 9</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 20</p>
33	<p>Mendes, P., Schulzrinne, H. & Monteiro, E. (2002). Signaling protocol for session-aware popularity-based resource allocation. In 5th IFIP/IEEE International Conference on Management of Multimedia Networks and Services. (pp. 101-113). Santa Barbara: Springer.</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 12</p>
34	<p>Mendes, P., Schulzrinne, H & Monteiro, E (2002). A receiver-driven adaptive mechanism based on the popularity of scalable sessions. In Stiller B., Smirnow M., Karsten M., Reichl P. (Ed.), 3rd COST 263 International Workshop on Quality of Future Internet Services/2nd International Workshop on Internet Charging and QoS Technologies. (pp. 15-24). Zurich: Springer.</p> <p>- N.º de citações Scopus: 1</p>

• Outras Publicações

- Relatório

1	<p>Neto, Augusto, Coelho, Eduardo, Mendes, P. & Curado, Marília (2014). Synchronized Resource Reservation and Multicast Tree Control.</p>
2	<p>Lopes, Luis, Jamal, Tauseef & Mendes, P. (2014). Towards Implementing Cooperative Relaying.</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 31</p>
3	<p>Jamal, Tauseef & Mendes, P. (2013). 802.11 Medium Access Control In MiXiM.</p> <p>- N.º de citações Google Scholar: 36</p>
4	<p>Moreira Jr, Waldir & Mendes, P. (2013). Social-aware Opportunistic Routing Solutions.</p>
5	<p>Neto, Augusto, Cerqueira, Eduardo, Curado, Marília & Mendes, P. (2009). A Self-Organized Approach to Control Multi-user Sessions.</p>

6	Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Curado, Marília, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2009). Control of Multi-user Sessions in Future Generation Networks.
7	Neto, Augusto, Cerqueira, Eduardo, Curado, Marília & Mendes, P. (2009). A Self-Organized Approach to Control Multi-user Sessions.
8	Pereira, Vasco, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2008). Evaluation of an Overlay for Source-Specific Multicast in Asymmetric Routing environments.
9	Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Neto, Augusto, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2008). Control of Publish-Subscribe Multimedia Services in IP-based Mobile System.
10	Pereira, Vasco, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2008). Evaluation of an Overlay for Source-Specific Multicast in Asymmetric Routing environments.
11	Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Neto, Augusto, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2008). Control of Publish-Subscribe Multimedia Services in IP-based Mobile System.
12	Neto, Augusto, Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2004). Quality of Service for Mobile Multimedia Multicast Architecture and Framework.
13	Neto, Augusto, Cerqueira, Eduardo, Veloso, Luis, Monteiro, Edmundo & Mendes, P. (2004). Quality of Service for Mobile Multimedia Multicast Architecture and Framework.